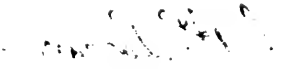
LE

669 SARTI Cristofano. Saggio di congetture su i terremoti. Lucca, 1783.

In 8, 240 pp., 1 cb., cart. coevo. Front., ritagliato il margine inferiore.



SAGGIO

DI CONGETTURE

SU I TERREMOTI

DEL DOTTORE

CRISTOFANO SARTI

PUBBLICO PROFESSORE NELL'UNIVERSITA'

DI PISA.

1189

IN LUCCA MDCCLXXXIII.

Presso FRANCESCO BONSIGNORI

Con Approvazione.

Nunc age, quæ ratio terrai motibus extet
Percipe.

LUCRET. lib. 6. v. 535.

Neque aliud eſt in terra tremor quam in nube tonitruum.

C. PLIN. nat. hiſt. lib. 2. cap. 79.

ALL' ALTEZZA REALE

DI

PIETRO LEOPOLDO

PRINCIPE REALE

D'UNGHERIA E DI BOEMIA

ARCIDUCA D'AUSTRIA

GRAN-DUCA DI TOSCANA &c. &c. &c.

SE *tutte le produzioni d'ingegno*, ALTEZZA REALE, *benchè animate dalla protezione del Pubblico, singolarmente si pregiano del patrocinio del Principe; avrà senza dubbio di che in sommo grado compiacersi e gloriarsi ancora*

questa tenue mia fatica, vedendosi appena nata, vale a dire, sempre incerta e dubbiosa del favorevole incontro degli altri, così ben accolta ricevuta e protetta dall' alto valevole patrocinio del suo Sovrano medesimo. Nella qual grazia dovendo io riconoscere gli effetti parziali dell' innata Vostra degnazione, se taccio per motivo di brevità i rari pregi luminosissimi, che Vi hanno già reso l' ammirazione e lo stupore di tutta quanta l' Europa, qualificandovi per un vero modello dei Principi; per motivo di gratitudine non posso fare il medesimo di quei beneficj, co' quali e verso di me e verso della mia Patria Vi siete in ogni tempo segnalato e distinto. Nacqui per mia somma ventura suddito Vostro, e per più anni nelle filosofiche e matematiche facoltà istruii la Nazione a Voi sottoposta nella Capitale del Mondo: quando per semplice impulso di Vostra Clemenza mi richiamaste in Toscana, dove annoverandomi nell' Università di Pisa fra quei molti celebri ed illustri Soggetti, che la compongono, più e replicate volte goder mi faceste i frutti amorevoli delle Vostre bene-

ficen-

ficenze. Rivolgendomi poi alla Patria, che mai non vidi, e che non ammirai di benefico proveniente da Voi? Da Voi io la vidi ne' tempi trascorsi sollevata ne' suoi bisogni, esaudita nelle sue suppliche, privilegiata ne' suoi distintivi caratteri: e di presente in mezzo alle più calamitose sciagure già corre il second' anno, che la veggio considerata da Voi qual Figlia infelice, degna delle Vostre più singolari paterne amorevolezze. Con le lacrime agli occhi, ALTEZZA REALE, *parlo io quivi di quell' ultimo orribil flagello di terremoti, da cui nel tre di Giugno dell' anno mille settecento ottantuno poco mancò, che la sventurata Città di S. Sepolcro con altri Luoghi della Romagna non rimanesse o interamente demolita, o miseramente sepolta. Fu questa l' Epoca più gloriosa del pacifico Vostro sempre ammirabil governo, nella quale aperti i Vostri Regii Tesori con la munificenza dei Cesari, ed a consolare i vostri fedelissimi Sudditi, ed a riparare i gravi danni sofferti, con somme assai ragguardevoli, con indulti e grazie singolarissime, quasi di volo spe-*

diste due ben distinti e qualificati Soggetti, che forniti d' integrità e di zelo fecero ben tosto eseguire i Sovrani Vostri graziosi comandi. Si videro allora le moribonde faccie dell' afflitto Popolo riacquistare il colore natìo, e gli animi più nobili di già abbattuti ed oppressi, quasi da morte a vita risorgendo, ripreser ben tosto sollievo e vigore inaspettato. Che dirò poi della Regia Vostra Clemenza, che si compiacque di visitare in persona tutti quei luoghi infelici, ma principalmente la Patria mia, dove senza riguardo a disagio, senza timor di periglio, esaminando minutamente le aperte piaghe, voleste piangere sull' aspetto delle già sospese rovine imminenti? Sono queste, ALTEZZA REALE, *doti ammirande non solo di Principe e di Sovrano, ma di Padre amorevole ancora, di Padre, che riguarda con occhio di tenerezza i suoi figli, e che nulla risparmia per rendere la smarrita felicità ai medesimi. Queste son lodi ben dovute al merito non d' un Uomo, che presiede a' Popoli per governarli, ma di una divinità tutelare, accordata ai mortali per assister-*

sisterli, per sollevarli, e proteggerli. Sì che io mi figuro, che l Ombre onorate degli Avi dalla mia Patria una volta prodotti, i Dionisj Roberti, i Pietri della Francesca, i Luca Paccioli, gli Aggiunti, i Graziani, i Lancisi, ed altri molti nella pittura principalmente, e nelle armi uomini rinomati, nel fortunato regno di pace, in cui si trovano, già facciano eco giuliva a quelle voci di lode, onde Vi esaltano tutti i viventi loro Concittadini, anzi ne invitino i tardi Nepoti ed a gioire ed a rammentare con tenerezza le provide Vostre cure paterne. Oh quanti e quanti a mio credere anche dopo un lungo volger di secoli, la Storia patria ricordando, ed osservando insieme la fermezza di tanti edifizj, che in quel dì vacillarono orrendamente, e prossimi furono a cadere, ripeteranno fra loro: Questa nostra Città in piè si regge, e dura ancora per la Provvidenza del Principe: *e quivi pieni di riconoscenza e di rispetto, richiameranno alla memoria l' Augusto Vostro Nome immortale, ed a Voi non meno, che all' inclita Vostra sempre regnan-*

te Famiglia e pace e prosperità invocheranno dal Cielo. Per le quali cose, ALTEZZA REALE, *non poteva io a meno di non dedicarvi un opera nata fra le mie mani e per reflesso di tali calamitose sciagure, e per cagione di tali beneficenze divine. Voi ben vedete, che una simile produzione nel tempo stesso che si annunzia nel Pubblico per un segnale autentico della mia gratitudine, si pregia ancora e si vanta di voler' essere un dichiarato monumento della Vostra pietà singolare. Così persuaso e convinto delle mie obbligazioni io la mando alla luce, così rispettoso e pieno di venerazione a Voi la consacro, ed insieme mi dico*

DELL' ALTEZZA VOSTRA REALE

Umilissimo Servitore e Suddito
CRISTOFANO SARTI.

PRE-

PREFAZIONE.

L'Esempio autorevole del famoso Baglivi, che dopo i terremoti di Roma dell'anno mille settecento tre prese subito a ragionare sopra quest'argomento, muove anche me di presente a fare il medesimo per l'infausta occasione, che mi hanno dato i terremoti sofferti dalla Città di S. Sepolcro l'anno mille settecento ottantuno. Che se quell'illustre Ragusèo si accinse alla malagevole impresa per solo impulso di filosofico genio, nella disuguaglianza di tutte le altre cose ancora mancherà forse nel petto mio un tal genio animatore? Anzi è questo Genio, che m'incoraggisce, e che và, mi dice, scrivi e consacra all'immortalità de' Posteri la viva memoria di un disastro, che se non era la Provvidenza di un Principe il più saggio e benefico, certamente riusciva a più luoghi della Toscana in sommo grado fatale. A queste voci di segreta ispirazione io m'arrendo ben tosto, e di già presa la penna, mi preparo a scrivere da Filosofo; ma da Filosofo, che mentre cerca la verità senza passione, non tralascia nè di esser sensibile ai gravi danni della sua Patria, nè di esser grato ai beneficj immortali, ch'ella ha ricevuto dal suo Sovrano. Io so, che il nominato Baglivi per una tal opera ne incontrò presso de'

suoi

ſuoi contemporanei e ſtima ed applauſo: ma qual ſia per eſſere il deſtino e la ſorte dell'opera mia nè ſo augurarmelo ancora, ed in un ſoggetto di tanta difficoltà ſarìa ſempre incerto il vaticinio. L'ignoranza, in cui ſiamo dell'interna ſtruttura del globo, la commune avverſione, che i viventi Filoſofi moſtrano a tutte quante le ipoteſi, la varietà, la grandezza, l'eſteriore complicato aſpetto dei fenomeni, che il tragico avvenimento accompagnano, i lumi in fine della preſente Fiſica, che pajono per certi riguardi ſmentire le più accreditate opinioni dei ſecoli trapaſſati non ſono certamente motivi, onde luſingarſi di un favorevole incontro nel maneggiare a dì noſtri un argomento di ſimil ſorta. Forſe volendo diſpiacer meno agli occhi del Pubblico imparziale, doveva io eſſere Scettico nello ſtabilire la cauſa di queſto funeſto accidente. Ma come conſervare lo ſcetticiſmo in mezzo ad una ſerie di fatti, che ſebbene a prima giunta ſiano, come diſſi, dubbioſi ed equivoci; pure quanto più ſi combinano eſattamente ſecondo tutti gli aſpetti danno ſempre i riſultati del medeſimo genere? Amo ancor' io d'eſſere indeciſo, e di confeſſare più toſto la mia ignoranza, di quello che avventurare il giudizio ſenza un appoggio ſtabile e degno di approvazione. Ma quando la cauſa, che ſi tratta, ben analizzata che ſia, parla da ſe medeſima; quando la verità eſaminata in dettaglio ſoffre una ſpecie di violenza e di affronto non eſſendo riconoſciuta per tale; allora io non credo, che ſia permeſſo al Filoſofo nè di conſervarſi indeciſo, nè di rimanere nella fredda indolenza del Pirroniſmo. Or queſta appunto ſi è nel preſente

caſo

caso la mia condizione nè più nè meno. Fino dall' estate consecutiva ai terremoti di S. Sepolcro io sospettai fortemente, che l'elettricità potesse avere un grand' influsso nella produzione del fatale disastro. Il singolare sbilancio, in cui si vide per più giorni e mesi continui quell' atmosfera, mi fece dubitare, che quello stesso vapore, che avea scosso orrendamente la terra, salito in gran copia nell' aria, ne avesse turbato il primiero equilibrio. Di ciò me n' espressi fin da quell' ora con due amici miei rispettabili, cioè con l'erudito e culto Sig. Cavaliere Spiridione Berioli Proposto della Cattedrale di Città di Castello, e con il Sig. Dottore Mattia Ligi d' Anghiari, soggetto, che ai lumi vantaggiosi dell' Arte salutare unisce anche le grazie del seducente Parnaso. Continuando poscia ad esaminare le storie più celebri dei terremoti antichi e moderni, lungi dal ricredermi del mio forte sospetto, ho sempre incontrato nuovi motivi per avvalorare le mie congetture. La qualità delle scosse, l'incredibile celerità della loro propagazione, l'accensione e l'eruzion dei vulcani, i fenomeni della terra e del mare, i segni meteorologici che precedono, quei che accompagnano, quei che seguono la luttuosa tragedia, mi sono tutti comparsi come provenienti dalla medesima causa, come cospiranti al medesimo fine, in somma come espressivi di un linguaggio, che da per tutto manifesta l' enorme sbilancio d'un elettrico vapore, che si vuole ad uguaglianza ricomporre a marcio dispetto delle resistenze, che incontra sotterra. Nel dichiararmi in favore dell' accennato Sistema, confesso il vero, ho temuto per qualche tempo d' incontrare

la taccia di fanatico e ſingolare; parendomi, che il fuoco elementare ſoſtenuto, e protetto dalle aperte voragini dei vulcani medeſimi aveſſe di già formato un pregiudizio troppo riſpettabile nell' animo di molti e dotti e celebri Filoſofanti. Ma riflettendo poi alla dubbia indole di queſto fuoco, riflettendo non eſſere un domma filoſofico, o ch' egli eſcluda l' elettrico, o che non abbia tutta la ſomiglianza con quello, che per elettrico fuoco in oggi è già da tutti riconoſciuto, mi ſon fatto coraggio, e viepiù mi ſon confermato nel mio ſentimento. Ho anche bandito ogni larva di mal fondato timore ſul grave refleſſo, che ſe molti ſono gli Avverſarj della mia opinione, non ſono però nè pochi, nè ſenza nome i Difenſori della medeſima. Un Plinio fra gli antichi ſi proteſtò pure, che il tremor della terra non è altro, che il tuono dell' atmosfera? *Neque aliud eſt in terra tremor quam in nube tonitruum.* Dello ſteſſo parere nei tempi a noi più vicini, conſiderando almeno la ſoſtanza del ſentimento, è ſtato anche l' Ingleſe Liſter. In oggi poi è già dimoſtrato, che i tuoni ed i fulmini ſono un vero effetto di elettricità sbilanciata. Ma era riſervato allo Stukeley di parlare chiaramente ſu queſto punto, dandoſi a credere, che la vera cagione di queſti diſaſtri ſia una mera ſuperficial vibrazione di elettriciſmo riſentita nell' ampia faccia del globo e niente più. Quei però, che ha ſaputo concepire un idea più giuſta e veriſimile dell' elettricità riguardata come cagione dei terremoti, è l' immortale P. Beccaria delle Scuole Pie, già Profeſſore della celebre Univerſità di Torino, ed uomo conoſciutiſſimo per tutte le opere ſue,

dove ſviluppa, promove ed accreſce le viſte grandi dell'ammirabile Franklin. Dietro alle orme di queſto valoroſo Italiano con piè franco e ſicuro ſen vanno il dottiſſimo P. Jaquier nelle ſue Iſtituzioni filoſofiche, l'illuſtre Sig. Abate Monteiro nel ſuo corſo di Geografia fiſica, il famoſo Sig. Abate Toaldo nell' opere della vera influenza degli aſtri ſulle ſtagioni e mutazioni di tempo, il gran Fiſico Sig Bertholon Prete dell' Oratorio di S. Lazzaro, membro e corriſpondente di varie Accademie, l' ingegnoſo P. Auguſti ne' ſuoi Opuſcoli ſopra i terremoti di Bologna, e varj altri Soggetti, che quì per brevità ſi tralaſciano. Che dirò poi di tanti valentiſſimi Sperimentatori, che per meglio ſtabilire l'elettricità qual vera cagione dei terremoti, hanno ſaputo rappreſentare i particolari fenomeni di queſti avvenimenti per mezzo del vapor elettrico communicato alle loro machine? Un Priſtley, un Cavallo, un Bertholon citato quì ſopra non ſono forſe nomi, che impongono, allorchè in piccolo fanno vedere con l'arte ciò, che più in grande ſi opera dalla natura? Ma già mi ſcordo di ſcrivere una ſemplice prefazione, e con la mira di difendere la mia opinione da una taccia, che giuſta o ingiuſta che ſia, non può evitarſi preſſo di chi è preoccupato da un altro Siſtema, entro fuor di tempo in materia, e prevengo i diſappaſſionati Lettori con rifleſſioni non del tutto al preſente luogo opportune e confacenti. Qualunque ſiaſi il Siſtema, che ho adottato, certamente non ho ommeſſo di arricchire queſt' opera dei fatti più ſingolari: e quanto ai fatti non dirò coſa lontana dal vero, ſe mi avanzerò a dire, che mi luſingo d'avere eſaurito il

ſoggetto, che ho preſo a trattare. Ho anche nell' eſecuzione di queſto piano procurato di ordinare in maniera le mie idee, che una naturalmente naſca dall' altra: dove ſe il primo ragionamento ſull' origine dei terremoti mi fa ſtrada a quello de' luoghi detti di comunicazione; ſe il diſcorſo dei luoghi mi conduce a quello de' tempi; e ſe finalmente i fenomeni terreſtri, non eſcluſo quello della celerità, che io eſamino a parte, mi guidano ancora all' oſſervazione dei ſegni meteorologici; e l'origine, ed i luoghi, ed i tempi, ed i fenomeni, ed i ſegni medeſimi con una ben ragionata e conneſſa ſerie di fatti mi mettono in iſtato di poter giudicare delle varie ipoteſi, che dai Filoſofi ſi ſono immaginate per iſpiegar la cagione del fatale avvenimento: finchè partendo da principj incontraſtabili ſtabiliſco il vero merito di preferenza nella ſola ipoteſi elettrica, che in due diſtinti capitoli accuratamente approvo e difendo. Toccherà ai Lettori di decidere, ſe nell' approvazione e difeſa di queſto Siſtema abbia io ſecondato la legge preſcritta dal famoſo Bernulli, il quale nell' Arte di congetturare vuole ed impone, che ſi raccolgano quante più ſi poſſono prove ed argomenti, onde creſcano i gradi di quella probabilità, che ſi cerca di rendere ed analoga e proſſima alla certezza. Quanto a me, per meglio corriſpondere alla mia incumbenza, ho voluto anche liberare il mio Siſtema dalle oppoſizioni, a cui pare, che vada ſoggetto, non oſtante il maſſimo grado di probabilità, che preſenta; il che facendo non ho mai perduto di viſta le teorie dei più celebri Filoſofi addetti all' elettricità, con le quali ho ſempre combinato la ſpiegazione

più

più ſemplice e naturale degli ſteſſi fenomeni. La viſta di un ipoteſi, che parte dai fatti, la quale non ſoffre alcun attacco, che ne oſcuri il merito ſingolare, mi ha condotto a cercare, s'ella poſſa in alcuna maniera ridurſi al luminoſo carattere di vera teſi. In queſta ricerca veſtono un nuovo aſpetto le mie ragioni, e di languide, che furono nei capitoli antecedenti per la di loro ſeparazione; riunite aſſieme e quaſi addenſate prendono nuova forza e vigore, talchè ſe non dimoſtrano, più fortemente almeno convincono e perſuadono. A queſto luogo non credo di aver abuſato della ragione, eſponendo, come ſuol dirſi il *pro*, ed il *contra* del favorito Siſtema, aggiugnendo ancora alcuni progetti, che ben eſeguiti potrebbono o viepiù confermarlo e dimoſtrarlo ancora con l'eſtrema evidenza, o ſmentirlo a ſegno di prevenire i Filoſofi, che verranno dopo di noi, affinchè lo abbandonino. E vedendo, che l'amor della pace è un affetto dei più vantaggioſi alla ſocietà, dei più benefici per le ſcienze medeſime, ho cercato anche di promovere varie concordie tra' Filoſofi, che in queſta cauſa differiſcon fra loro quaſi per una ſemplice linea di ſeparazione. Finalmente giacchè le lettere niente utili al Pubblico rieſcono ſempre all'umanità d'un occupazione non troppo lodevole; e già paſſaron quei tempi, ne' quali ſi diſputava acremente per mero ſtimolo di vanità, e d'orgoglio; ho voluto coronare l'opera mia coll'accurato eſame di tutti quei mezzi, che ſi vogliono mettere in pratica, affine di ſottrarſi dai danni più ordinarj e frequenti dei terremoti. Ho detto quanto baſtava, per prevenire i Lettori ſull'origine e diſegno di

que-

queſto mio libro. Reſta ora, ch' io faccia la breve Storia del terremoto, che mi ha dato tutto l' impulſo a ragionare ſopra queſt' argomento.

La Città di S. Sepolcro dai moderni Latini detta *Biturgia* è ſituata negli eſtremi della Toſcana alla direzione quaſi orientale della Città di Firenze, lungi quattro miglia in circa dalla Terra d' Anghiari, otto da Città di Caſtello, ed uno dal fiume Tevere, che naſce nel luogo detto *le Balze* alla diſtanza di miglia dodici. Giace ella alle falde di un Monte, che forma come l' appendice degli Appennini, e guarda dalla parte di mezzo giorno una delizioſa pianura. Nei tempi e di Repubblica, e di Governo tirannico era popolatiſſima, e commerciante in ſommo grado: ma in oggi dopo varie diſgrazie di terremoti e di peſte, ſeparata dalla Capitale per lo ſpazio di miglia ſeſſanta in circa, non ſolo è di una popolazione aſſai ſcarſa, ma anche di un aſſai limitato commercio. Dagli ultimi anni del paſſato ſecolo in quà ſebbene aveſſe riſentite alcune ſcoſſe leggieri; pure reſpirava una cert' aria di pace, e credevaſi del tutto lontana da' terremoti di maggior conſeguenza. Quando l'anno mille ſettecento ottantuno, il dì tre di giugno, che fu la mattina di Pentecoſte, verſo le ore ſette e un quarto o poco più, ſi fece ſentire nell' infelice Città, con la direzione media fra il tramontano e il levante, la prima ſcoſſa di ondulazione, la quale riuſcì di uno ſpavento incredibile. Di lì a un mezzo quarto in circa rinovò la ſeconda miſta di ondulazione e di ſuſſulto, che ſe non era di una breve durata, avrebbe atterrato miſeramente il Paeſe. Quaſi tutto l' intiero giorno la terra ſe-

gui-

guitò a ſtare in qualche ſorta di convulſione: e v' è chi aſſeriſce, che anche la notte conſecutiva, e varj altri giorni ancora tornò ella a muoverſi placidamente. Il qual racconto io credo veridico, fatto però ſempre il defalco di quei movimenti, che ſono il reſultato di un immaginazione perturbata e ſconvolta. Si ſa, che in quei momenti fatali le alte Torri curvarono più volte la loro fronte, e minacciarono d'eſterminio e rovina le vicine abitazioni. Anzi poco prima delle ſcoſſe ſuddette le colombe innocenti preſentito il moto, in cui ſi metteva e l'atmosfera e la terra, rapide ſi precipitarono al ſuolo della Piazza primaria con grave ſorpreſa dei riguardanti. In queſte lacrimevoli circoſtanze ſi udirono ſuonare varie Campane; onde nei gravi danni ſofferti da quaſi tutte le fabbriche anche le voci dei ſacri Bronzi accrebbero lo ſpavento e l'orrore. Molte coſe precederono, molte altre ſeguirono i due terremoti più grandi. Nei primi di gennajo dell' iſteſs'anno ſi fecero ſentire i terremoti, che furono tanto fatali a Monte Oliveto Maggiore. Ai quattro di Aprile venne il terremoto della Città di Faenza. La primavera fu più toſto aſciutta. Si vuole, che poco innanzi alle ſcoſſe ſi accendeſſe un lampo, che illuminò le ſtanze di coloro, che per anche benchè deſti ſe ne ſtavano a letto. Ho poi ſentito raccontare da perſona degna di fede, come immediatamente prima del terremoto s' udì nell' aria un certo rumore ſtridulo, proveniente dalle Alpi, molto ſimile a quello, che ſuol fare una torma di colombe volanti, il quale ben avvertito non prima giunſe ſopra l'infelice Città, che ſubito ſi eccitò il tremor della terra. Non

avrei prestata fede a questo racconto, se non lo avessi trovato del tutto coerente a quello, che per testimonianza del Sig. Abate Vega fu osservato nel terremoto di Cagli, venuto all' istess' ora della mattina medesima, e di cui quello di S. Sepolcro certamente fu una vera comunicazione. O fosse effetto della polvere dei calcinacci, che caddero da varie fabbriche, o di un vapore, che esalò dalla terra; nell'atto dei gran terremoti riguardata la Città da varie persone d' Anghiari, comparve come ricoperta da una nebbia densissima. Le sorgenti d' acqua del luogo, detto *la montagna*, dove anche il terremoto fece un fracasso e maggiore, ed assai più durevole, si alterarono tramandando un odore di zolfo, il quale odore si fece anche sentire in altre parti. I danni più rimarchevoli, consistenti nelle crepature interne, e vaste aperture della massima parte degli edifizj, non oltrepassarono i limiti del Fiume Tevere; cosicchè dalla parte di mezzo giorno al di là di questo Fiume il terremoto si sentì forte e gagliardo, ma senza il minimo danno notabile. Le conseguenze atmosferiche furono le seguenti. Tutta l'estate consecutiva, ed una buona parte d'autunno, si ebbero tuoni e fulmini orrendissimi. Con questi fulmini e tuoni d'una frequenza incredibile si unirono le nuvole tempestose, che bene spesso si sciolsero in dirottissime pioggie. Il che fu motivo, che varie persone di Campagna stentarono molto a battere le loro messi a tempo opportuno. I raccolti furono abbondanti. Si ebbe un'anticipata maturità di tutte le frutta, e dell' uva principalmente. Anzi tutte l' erbe, e tutte le foglie degli alberi giunsero al sommo gra-

do

do della loro ſiccità aſſai prima della conſueta ſtagione. La machina elettrica del nobile, ed ingegnoſo Sig. Gio. Maria Graziani, che per la ſua piccolezza d' ordinario manda ſcintille aſſai tenui, nei giorni, che ſuccedettero ai terremoti gagliardi, dette ſempre alla preſenza di più perſone ſcintille copioſiſſime, e quaſi ſuperiori alla ſua capacità naturale. L'atmosfera fu ſpeſſo ricoperta di varie nubi roſſeggianti. Dalla parte delle Alpi ſi ebbe una quaſi continua zona di nuvoli, che per la loro denſità e colore ogni giorno ſpaventavano. Seguì lo ſteſſo per le tetre caligini del Sole a levante, ed a ponente. Anzi in tempo di notte o la ſerenità ricoperta da un ſottil velo di nebbia, o le travi ben lunghe, che attraverſavano il cielo, o i continui lampi, ed altre meteore, finirono di coſternare gli animi di ciaſcheduno. Fin quì del fiſico di queſto terribile avvenimento. Paſſiamo ora al morale.

Le due prime ſcoſſe terribili riempirono, come ſi diſſe, d'un alto ſpavento tutti i Cittadini. La maggior parte di eſſi ſenza differenza di condizione e di ſeſſo, in quel corredo di veſti, che loro permiſe il timore d'una morte vicina, ſi dettero in braccio ad una fuga precipitoſa. La Piazza detta di S. Franceſco, ſituata d' avanti a S. Maria delle Grazie, fra le ſtrida ed i pianti fu l'aſilo commune dell'intiera Città. Quivi fecero venire i reſpettivi abiti per ricoprire la nudità per quei ſoli momenti non vergognoſa. Quivi furono tutti con la benedizione del Sacerdote premuniti e conſolati. Ma io non debbo deſcrivere gli atti di Religione, co' quali ed in quel giorno e in molti altri ancora la Città non meno che

la Campagna ſacrificò al ſuo Dio. Un Popolo animato dai ſentimenti della verà pietà criſtiana, e regolato nello ſpirituale dallo zelo veramente Apoſtolico di Monſignor Ranieri Maria Coſtaguti, non poteva a meno di non ravviſare nelle ſue calamità e la mano ultrice del Creatore, e le di lui miſericordie infinite. Fatto il riſcontro dei gravi danni arrecati alle fabbriche, la vigilanza dei Miniſtri Regii ne avvanzò ſubito l'avviſo al Miniſtero Sovrano. L'eſatta deſcrizione delle rovine, che ſovraſtavano all' infelice Città, intenerì il cuore di S. A. R. Pietro Leopoldo I noſtro Signore. Furono dunque ſubito preſi in conſiderazione queſti avviſi funeſti, e furono anche ſpediti con una ſomma di molto rilievo il Sig. Carlo Setticelli, Miniſtro della Magona, e Preſidente ai lavori delle Maremme, e con eſſo lui il Sig. Vittorio Ricci, Sergente delle Guardie Palatine. Portarono queſti le più conſolanti notizie, ed aſſicurarono ognuno, ma ſpecialmente l'afflitta Magiſtratura, che a tutto ſi ſarebbe poſto riparo con la Provvidenza del Principe. Simili provvedimenti furono anche preſi e per Seſtino, e per varj luoghi della Romagna ugualmente berſagliati per la ſteſſa cagione. Seguirono ſubito le appuntellature di tutte le fabbriche, e con varie colonie di Muratori chiamati da varj luoghi della Toſcana, e con varj Architetti ed Artefici ſi miſe pronta la mano ai neceſſarj riſarcimenti ſotto la direzione del Perito onoratiſſimo Sig. Carlo Setticelli quì ſopra già nominato. Non contenta la Reale Altezza di Pietro Leopoldo di fare le ſopradette ſpedizioni, accordò anche le ſeguenti grazie eſpreſſe nei Motuproprj, che

qui.

quivi ſi accennano. Con Regio Editto dei dodici giugno mille ſettecento ottantuno vennero condonate per un anno le impoſizioni per le due Taſſe di Redenzione, e di Macinato. Con l'Iſtruzione dei tre di luglio fu ordinato, che foſſero ajutati non ſolo i poveri e miſerabili, ma tutti gli altri ancora, che non aveſſero in pronto un contante per fare i neceſſarj riſarcimenti. E la ſoſtanza dei Sovrani comandi fu come ſiegue. Doverſi fare anche ai Poſſidenti tutto il biſognevole con la compoſizione delle ſomme da reſtituirſi in tante rate annuali proporzionatamente alle forze di ciaſcheduno ſecondo il conſiglio e la diſpoſizione del Magiſtrato. Doverſi riſarcire a ſpeſe Regie tutte le pubbliche Fabbriche ſecolari ed Eccleſiaſtiche, e di Luoghi Pii. Doverſi infine riedificare di nuovo in luogo più opportuno varie Chieſe di Campagna o di data Regia, o di collazione di Popolo. Ma neppur quivi terminarono le beneficenze del Principe. Si degnò anche di venire in perſona, di veder tutto co' proprj occhi, e di confortare i ſuoi figli da ſe medeſimo. Venne in compagnia del Sig. Marcheſe Manfredini impiegato al Servizio dei Reali Arciduchi. Tutto oſſervò a ſegno di aver viſitato i più abietti tugurj, e di aver ſalita la ſcoſceſa montagna, per eſaminare i danni della medeſima. Ricevè grazioſamente le viſite di più perſone, e quella ſpecialmente del Gonfaloniere, che preſe a ringraziarlo a nome di tutti i ſuoi Concittadini. In quella occaſione il Popolo penſava di dare al ſuo Padre amorevole i più veridici atteſtati di ſenſibile riconoſcenza con delle acclamazioni ed evviva. Ma gli ordini, che preven-

tivamente ſi annunciarono, ſeppero contenere gli affetti della moltitudine, la quale con un ſilenzio più eloquente dell'acclamazione medeſima ſtimò aſſai meglio di comparire un Suddito ubbidiente, che un indocile Entuſiaſta. La ſpeſa del Regio Erario è giunta fin quì a ſomme di molta conſiderazione, ma molto più ancora anderà aumentandoſi, quando tutti i lavori ſi vedranno condotti al compimento. Le alte Torri già fatte demolire, il Palazzo Pretorio, e ſingolarmente quello del Veſcovo, l' Abitazione della Cancelleria, una buona parte dei Palazzi dei Nobili, il Convento dei Minori Oſſervanti, il ſoppreſſo Monaſtero di S. Caterina, e quello delle Monache Cappuccine, e varie altre fabbriche o di Particolari, o di Luoghi Pii con tutte le caſe dei poveri e miſerabili faranno ſempre il meritato elogio alla liberalità ſorprendente d' un Principe, che riſparmia per ſe medeſimo ad unico oggetto di eſſere ſovranamente benefico in vantaggio dei Sudditi. Ci raccontan le Storie, che avendo Tiberio Imperatore fatte riedificare le tredici Città dell' Aſia Minore in una notte malmenate e diſtrutte da un terribile terremoto, gli fu coniata una medaglia col motto: *Civitatibus Aſiæ Reſtitutis*. Sapendoſi adunque, che il merito degli Eroi, che ſi ſomigliano nelle impreſe glorioſe, debb'eſſere eſaltato con monumenti della medeſima onorificenza; non vedo il perchè non debba farſi lo ſteſſo a Pietro Leopoldo I. Gran Duca della Toſcana con il ſeguente motto alluſivo alla ſua beneficenza ſovrana: *Biturgia, & Oppidis Æmiliæ Reſtauratis*.

Doveva queſta mia Opera godere fin dall'anno ſcaduto la luce del Pubblico. Ma il vivo deſide-

rio

rio di poter consultare alcune lettere del famoso P. Beccaria, che per altro ho ricercato indarno, ne ha trattenuta la pubblicazione. Sarei di ciò rimasto assai malcontento e dolente, se la conoscenza fatta in quest' anno del dottissimo e chiarissimo Prelato Corrispondente dell' Accademia di Parigi, e Accademico dell' Istituto di Bologna Monsig. Bonfiglioli Malvezzi non mi avesse somministrato dei lumi, che supplissono in grandissima parte a questa mancanza. Egli è, che avendo fatte nell' occasione dei terremoti della sua Patria alcune non meno ingegnose, che esatte esperienze, per vedere, se la terra riguardar si possa a guisa d' un *coibente*; ed avendole di poi inviate al gran Padre Beccaria, per sentirne il di lui sentimento, ricevè dal medesimo in risposta una lettera, che può riguardarsi come l'ultima volontà di un Filosofo già vicino a pagare il tributo commune a tutta quanta l'umanità. La somma gentilezza di questo Prelato mi hà accordata la grazia di potere in questa mia Opera e riferire in compendio le suddette sperienze, e tutta quanta la lettera per anche inedita di Beccaria, il che io faccio nell' *Appendice*, che si legge nel fine. Debbo anzi di più professarmi in sommo grado obbligato al medesimo del *Prospetto* dei fenomeni e terrestri ed atmosferici, che con singolare accuratezza riferisce tutti gli accidenti dei lunghi terremoti della Città di Bologna, da me parimente riferito nel luogo già nominato. Finalmente io mi chiamo ancora debitore di quest' illustre Soggetto per le dotte conferenze, che più e replicate volte ho potuto fare con il medesimo, nelle quali se da principio ci siam trovati discordi per le varie op-

posizioni, ch' egli si è degnato di fare al mio sentimento, e per le risposte, che ho procurato di dargli; non abbiamo mancato in ultimo di convenire nella sostanza del Sistema riguardato come cagione dei terremoti: e di queste conferenze ancora io ne rendo esattissimo conto in quest' opera. Le quali cose siccome servono ad accrescere lustro e splendore a questa mia fatica, ho voluto, che non siano ignorate dal Pubblico, che debbe esser testimone della mia sincera gratitudine, e della verace stima, che io faccio di un Uomo, che alla nobiltà della nascita, ed al candore dell' animo sa così bene accoppiare il raro pregio della Letteratura senza fasto e superbia. Chiudono l' *Appendice* una lettera del dotto P. Rosini sopra i terremoti ultimi di Monte Oliveto Maggiore, e la Relazione dei terremoti di Calabria, che sono avvenuti in quest' anno, e che tutt' ora continuano con grave danno di quell' infelice Provincia. Ma è omai tempo di por mano all' Opera senz' altri preamboli.

CAPITOLO PRIMO

Origine del Terremoto, e varj metodi per inveſtigarla.

1. CErcando io l'origine del più tragico avvenimento della natura, che con nome aſſai proprio *terremoto* s' appella, non iſtarò ſulle prime a definire, che coſa intender ſi debba ſott' un vocabolo, il quale proferito appena annunzia ſubito la giuſta non meno, che funeſta idea di ſe medeſimo. Ognuno, che il ſenta la prima volta ancora, ne riceve una così alta e durevole impreſſione, che non ſaprebbe confonderlo mai con qualunque altro ſpaventevol fenomeno. Baſta ſapere, che nella ſcena lugubre vedeſi a viva forza coſtretta la terra o a vacillare e tremare ſemplicemente, o a dividerſi in precipitoſe voragini, o a ſollevarſi in alto a ſegno di formar nuovi tumoli, ed iſole, di ſorte che ricadendo, ed avvallandoſi, quà demolite, là ingojate ugualmente rimangono le baſſe capanne del meſchino paſtore, che le ſuperbe Moli degli Auguſti e dei Re.

2. Più toſto adunque dirò, che ſotto queſta eſpreſſione di origine di terremoto, lungi dall'intendere la cauſa producitrice di queſto accidente, io intendo preciſamente quel luogo, dove ſi ſuppone abbia incominciato ad agire la ſotterranea forza, la quale come cagione riguardaſi del terremoto medeſimo. Nell'ultimo terremoto di S. Sepolcro ſi è creduto comunemente, che l'origine ſia ſtata a Monte Nerone, e a Monte Jego, montagne ambidue ſcandaloſiſſime, che al di là rimangono dell'Appennino ſecondo la direzione greco-orientale della noſtra Città. Su di che merita di eſſer letta la belliſſima e ſenſatiſſima Lettera di Monſignore Lodovico Agoſtino Bertozzi, Veſcovo di Cagli all'Eminentiſſimo Sig. Cardinale Antonelli, Protettore di detta Città ſul terremoto ivi accaduto il dì tre Giugno dell'anno 1781, del quale ſiccome fu una vera pro-

pa-

pagazione quello di S. Sepolcro, non può dubitarsi, che non convenga ad amendue la medesima origine. Nel terremoto, che venne a Lisbona l'anno 1755 il giorno primo di Novembre pare, che debba fissarsi l'origine sotto l'Oceano in qualche parte fra le latitudini di Lisbona e di Oporto, benchè probabilmente più vicino alla prima, e forse alla distanza di dieci o quindici leghe dalla costa, come ha dimostrato il Sig. Giovanni Michell nella sua famosa Dissertazione sopra i terremoti, inserita nella seconda parte del tomo cinquantuno delle Transazioni Anglicane.

3. Da ciò ne siegue, che generalmente parlando l'origine di ogni terremoto o debba riportarsi a qualche luogo di terra ferma, o a qualche altro luogo sotto il fondo del mare. Quei terremoti, che hanno la loro origine in qualche luogo sotterraneo di terra ferma, sono da noi chiamati col nome di terremoti del continente: laddove quelli, che hanno la prima sorgente sotto il fondo del mare, dietro la scorta di Buffon terremoti sottomarini s'appellano. La Storia ci somministra varj esempj di terremoti dell'uno e dell'altro genere. Ve ne sono alcuni sentiti nella Città di Roma, e nelle sue adjacenze, altri sentiti nell'Umbria, altri nello Stato Senese, e in diverse altre parti della Toscana, che senza dubbio furono originati in qualche luogo sotterraneo di terra ferma, e però meritano il nome di terremoti del continente, come può vedersi presso il dotto Baglivi, e l'eruditissimo Bottari. All'incontro non solo il soprariferito terremoto di Lisbona, ma quello ancora di Lima, e di Callao del 1746, siccome varj altri dei più grandi sentiti alla Giammaica ebbero il loro primo principio sotto l'Oceano, onde vogliono dirsi terremoti sottomarini, come sul fondamento di Storie veridiche fissa il sopralodato Sig. Giovanni Michell.

4. Fissata in tal maniera l'origine generale di tutti i terremoti, ci siamo senz'avvedercene fatta la strada a ragionare ancora della di loro sorgente in particolare. Dove affine di meglio riuscir nell'impresa, rifletteremo, che non tutti i Filosofi si trovan d'accordo su questa materia. Ve ne sono di quelli, che in una simil ricer-

ricerca vanno sempre ragionando con idee di Sistema, ed altri metodi non ci presentano, che i relativi alle diverse ipotesi da loro adottate, per ispiegar la cagione dei terremoti. Tali metodi sono da noi chiamati col nome di sistematici. Ve ne sono degli altri, i quali rinunziando ad ogni sistema, per ritrovare la medesima sorgente ai soli fatti si appoggiano, onde ci offrono dei metodi, che noi chiameremo di osservazione. Di più, altri di questi metodi possono servire, e servono mirabilmente ad investigare l' origine dei terremoti del continente, altri in fine si possono riguardare come metodi inventati, per discoprire l'origine dei terremoti sottomarini. Degli uni e degli altri prenderemo noi a ragionare distintamente. Incominciamo dai primi.

5. Alcuni Filosofi riguardando come cosa certa e sicura, che tutti i terremoti derivino dall'accensione dei vulcani, ove la terra tremi, colà si rivolgono a ricercar quest'origine, dove sanno ritrovarsi i vulcani medesimi. Ed ecco che il Napolitano prontamente al Vesuvio rivolgesi; il Siciliano indirizza subito lo sguardo osservatore al Mongibello; siccome il vicino Abitator dell'Islanda o al monte Ecla, o ad altri circonvicini s'invia, per vedere in che stato di accensione e di smania si ritrovino i respettivi vulcani, che a codesti luoghi appartengono. Anzi questa maniera di pensare si è resa così generale nella più parte di questi Filosofanti, che anche nell'Asia, e nell'Africa, e nell'America principalmente l'idea dell'origine di qualunque terremoto richiama subito quella dell'accension di un vulcano.

6. Io non nego a questi sistematici Osservatori della natura la strettissima connessione, che i vulcani hanno co' terremoti. Vedo bene, che se poche eruzioni di queste aperte voragini vanno disgiunte da scosse violente, com'è stato dimostrato di varie accensioni del Vesuvio di Napoli, di quelle dell'Etna in Sicilia, e di quelle dell'Ecla almeno nei passati tempi in Islanda; e se è vero quanto ci fa sapere M. Bugher, che nelle Montagne dell'America chiamate *Andes*, dove i vulcani si rinvengono frequentissimi, appena passa una settimana senza che quei paesi siano scossi dai terremo-

moti; forz'è concludere, che o i vulcani contengano in se la prima sorgente dei medesimi, o siano almeno quei dati luoghi, dove la cagione motrice della terra mirabilmente accresciuta dee anche produrre uno scuotimento maggiore. Il grand' ammasso di materie combustibili, che i vulcani contengono, il fuoco quivi reso più potente ed energico, l'aria dilatata fino al massimo grado della sua dilatazione, l'acqua finalmente con la massima forza ridotta in vapori, sono tante ragioni onde concludere, che o l'accension dei vulcani sia la prima sorgente del terremoto, o almeno un nuovo rinforzo ed un accrescimento notabile del medesimo. Ma se amendue queste conseguenze riguardar si vogliono come probabili, perchè limitarsi ad una sola, e questa unicamente spacciar per legittima e necessaria?

7. Diversamente la pensa su questo proposito qualche altro Filosofo, il quale non ritrovando da per tutto vulcani attualmente ardenti, per quindi ripeterne la prima sorgente del terremoto, si getta al partito di qualificare per luoghi originarj di questi avvenimenti tutti i paesi, che sono stati vulcani ardenti almeno in addietro. Ma se per quanta connessione presentano all' occhio del Ragionatore gli ardenti vulcani co' terremoti, non si può quindi sicuramente concludere, che lo sviluppo della prima forza movente la terra sia precisamente nel luogo, dove i vulcani ardenti ritrovansi, (num. 6.) con quanta minor ragione si potrà ciò affermare di quei paesi, i quali si debbono riguardare soltanto come vulcani già estinti? Ritornino pure le riprodotte materie vulcaniche a fermentare sotterra, potranno queste ugualmente essere la prima sorgente del terremoto, che il nuovo accrescimento della forza motrice, e così lasceranno sempre in dubbio l'Osservator circospetto intorno al luogo preciso, dove il terremoto abbia avuto il primo suo nascimento.

8. Non mancano in fine altri Filosofi sistematici di riguardare come prima sorgente più generale dei terremoti tutti quanti i luoghi bituminosi e sulfurei. Tutti i paesi ripieni di zolfatare, tutti quelli, che abondano di acque bollenti affacciano una strettissima connessione con questi infelici disastri. La campagna di

Ro-

Roma, lo ſtato Seneſe, e la Romagna ce ne danno una riprova maggiore d' ogni eccezione. Si sa poi, che nel Territorio Romano ſi ritrovano tante zolfatare, come quella di Viterbo, quella di Bracciano, e molte altre. Si ſa, che dallo Stato Seneſe ſgorgano tante acque bollenti, ed alcuna bollente in forma, che alza ſopra di ſe, per quanto è grande la ſua eſtenſione, una colonna di fumo ad un altezza incredibile. Si ſa finalmente, che nella noſtra Romagna non lungi da Portico vi è una piccola cavità detta dal volgo *Terra d'Inferno*, perchè a gettarvi entro un zolfanello acceſo, ſeguita per otto o dieci giorni ad ardere, e mandar fuori materie ſulfuree. Così la diſcorrono alcuni riferiti ancora dall' erudito Bottari.

9. Dirò di queſta ſiſtematica opinione ciò, che precitamente ho detto delle altre. Ella è un ipoteſi non reducibile a teſi quella, che ripone nelle parti bituminoſe e ſulfuree acceſe ſotterra la cagione primaria del terremoto, come ſi dimoſtrerà a ſuo luogo. Dovrà dunque riguardarſi ancora come un ſentimento ipotetico il di già eſpoſto qui ſopra intorno all' origine dell' infauſto avvenimento. Che più? Ritrovandoſi l' eſalazioni ſulfuree anche in quei luoghi, che i terremoti di ſola comunicazione riſentono; io non vedo con qual fondamento di ragione ſoſtener ſi poſſa, che nei ſoli luoghi bituminoſi e ſulfurei abbia il terremoto la ſua prima ſorgente. Saranno i detti luoghi i più berſagliati degli altri. Ivi potranno ſuccedere mali maggiori: ma ſarà ſempre incerto, ſe ciò addivenga per una forza primitiva non comunicata, oppure per un nuovo vigore, che ivi ſi acquiſta.

10. Sono queſti i principali metodi ſiſtematici immaginati a dì noſtri per rintracciare l' origine del terremoto. Diſſi immaginati a dì noſtri, perchè volendo parlare ancora dei metodi antichi, ci ſi farebbono incontro ed i luoghi cavernoſi, e quei, che pajono a venti più ſottopoſti, ſiccome quelli ancora, che in ſe racchiudono acque abbondantiſſime. Nei quali ſentimenti a dir vero, oltre delle difficoltà, che abbiam rilevate contro degli altri, ſe ne preſenterebbero anche delle maggiori. L' eſiſtenza delle caverne ſotterranee è un dom-

ma

ma di Storia naturale, che difenderemo a tempo più opportuno. Ma di quante e quante noi non ne ſappiamo il luogo preciſo? Di quante poche noi ne ſappiamo la capacità e il diametro? Che ſe l'aria ſi muove ſotterra, coſicchè poſſa ella cagionare impetuoſiſſimi venti, quali ſaranno i paeſi, d'onde incominci il di lei movimento? E non potendoſi dubitare, che quaſi in tutti i luoghi ſotterranei ad una certa profondità non vi ſiano delle acque, come faremo noi ad indovinare il luogo preciſo, dove queſte acque incominciano ad urtare e ſmuovere il terreno, che ſovraſta? Simili metodi anzichè guidarci alla ſoluzione del problema, ci naſcondono e c'involano dall'occhio il ſentiero deſtinato a fare la bramata ſcoperta.

11. Venghiamo dunque a qualche coſa di meglio, e vediamo, ſe coll'appoggio dei ſoli fatti, e con i metodi detti di oſſervazione ſi poſſa fiſſare l'origine di ciò, che cerchiamo. Il Sig. Giovanni Michell nella ſua Diſſertazione citata di ſopra (num. 2.), per rintracciare l'origine dei terremoti del continente aſſegna due metodi, e ſono quelli, che ſi leggono nei numeri novantuno, e novantadue della predetta Diſſertazione. Un altro ne preſcrivono comunemente i Filoſofi imparziali, e fra queſti molti dei noſtri Italiani. Noi e quelli del valoroſo Ingleſe, e l'altro ancora eſporremo con ogni chiarezza poſſibile, e quindi anche il giudizio noſtro aggiugneremo, affinchè ognuno determinar ſi poſſa a preferire il migliore.

12. E quanto ai metodi del Sig. Michell, ecco la ſoſtanza dei di lui ſentimenti. Vuole egli in primo luogo, che ſi prendano in conſiderazione le differenti direzioni, ſecondo le quali il terremoto ſi fa ſentire a varj luoghi diſtanti, e che quindi tirate varie linee ſecondo queſte direzioni medeſime, ſi oſſervi attentamente, qual ſia il punto della comune interſecazione, immaginandoſi in tal maniera, che il dato punto ſia a un bel circa il luogo dell'origine ricercata. Crede in ſecondo luogo, che ſe dall'Oſſervatore ſi eſamini il tempo diverſo, in cui il terremoto a diverſi luoghi ſi ſuppone arrivato, noi avremo un ſicuro riſcontro, che il luogo, il quale lo ha prima degli altri ſentito, ſia il

più

più proſſimo all' origine del terremoto. Non laſcia il ſincero ed imparziale Filoſofo di accennare da ſe medeſimo alcuni pregiudizj, che poſſono avere i metodi già preſcritti. Ma di queſti ragioneremo più ſotto, dove eſporremo il noſtro ſentimento.

13. Il metodo più comune degli altri è ſtato fin ora quello di eſaminare attentamente, in qual luogo il terremoto abbia cagionato danni maggiori, parendo molto veriſimile, che queſti danni non poſſano eſſere derivati ſe non ſe da una forza, che ritrovandoſi nella ſua prima ſorgente, e non comunicata, e non diminuita per verun conto, dee inſieme agire con la maſſima attività. La congettura, come ognun vede, non può eſſer più giudizioſa, come quella, che fondaſi nella legge incontraſtabile della natura, dalla quale ſappiamo, che il moto quanto meno è comunicato, tanto meno ſi perde, e però tanto più dee comparire attivo ed energico. Con queſto metodo l'origine del terremoto ſentito in Toſcana nel 1542 fu detto eſſere ſtata a Scarperia. Così quella del terremoto ſentito a Siena nei primi di Gennajo del 1781 fu fiſſata ſotto Monte Oliveto Maggiore. Siccome anche quella del terremoto di Pentecoſte venuto a Cagli, a S. Sepolcro, ed in altri luoghi parimente l'anno già detto, fu creduto eſſere a Monte Nerone, e Monte Jego, come anche di ſopra abbiamo oſſervato (num. 2.) Fin quì l'abbiamo fatta da Relatori. Siegue ora, che la facciamo da Giudici imparziali.

14. Non può negarſi, che i due metodi inventati dal Sig. Michell non abbiano tutto il merito di eſſer lodati, perchè molto ingegnoſi, e perchè almeno in qualche circoſtanza poſſono riuſcire anche utili a ſciogliere il problema dell'origine, come ſuol dirſi *per approximationem*. Ma amendue ſoggiacciono a varie difficoltà in parte accennate dall' Autore, che meglio ſi ſvilupperanno con le ſeguenti mie rifleſſioni. In primo luogo generalmente parlando le oſſervazioni in queſta materia ci vengono da capi piccoli, che non poſſono mai eſſere delicati oſſervatori. E' vero che in ambidue queſti metodi noi poſſiamo giugnere ad un maggior grado di eſattezza con prendere il mezzo tra queſta va-

varietà di osservazioni. Tuttavolta vi restano sempre delle altre difficoltà insuperabili, e sono le seguenti.

15. Il primo metodo, in cui si riguarda il punto d'intersecazione di quelle linee come il più prossimo alla sorgente del terremoto, pecca per due ragioni. Suppone esso la diffusione della forza motrice sotterranea fatta sempre in forma di cerchio o di sfera, e di più suppone il mezzo, per cui questa forza propagasi, in ogni luogo ed estensione di un ugual resistenza. La prima di queste supposizioni è molto incerta, e senza fatti alla mano non si saprebbe adottare da alcun Filosofo, come pare, che non si possa adottare neppure dall'Autore medesimo. Infatti se secondochè egli stabilisce nei numeri trentatre, e trentaquattro della seconda sezione, non è il fuoco del vulcano aperto la prima sorgente del terremoto, ma bensì qualche altro fuoco adjacente; forz'è concludere, che ritrovandosi d'attorno inegualmente sparsi questi fuochi, inegualmente ancora e non per modo di sfera, o di raggi di cerchio seguir debba la diffusione della forza motrice. La seconda supposizione è del tutto falsa, e contraria alle buone osservazioni, le quali c'insegnano, che per quanto vi sia una certa regolarità fra gli strati della terra, pure vi hanno tali e tante disuguaglianze, che posti i corpi di un determinato genere in un luogo, ed altri di un diverso genere in un altro, debbe essere così varia e diversa la resistenza, che nulla più.

16. Il secondo metodo, che tutto si fonda nella diversità del tempo, in cui da diversi luoghi si dee sperimentare e sentire il terremoto, oltre alle illusioni toccate anche dal Sig. Michell, non pare, che verificate ancora le osservazioni, meriti di esser seguitato alla cieca senza la menoma ripugnanza. Anche la differenza di questi tempi può essere alterata da varie cagioni sotterranee, le quali non potendosi da noi scoprire perchè nascoste, lasciano sempre da dubitare, se il tempo più breve sia un argomento sicuro della vicinanza maggiore alla prima sorgente. Oltredichè ponendosi tutte le cose pari, non so quanto sia probabile e verisimile, che la stessa quantità di vapore diffondasi per ogni parte. Che se mai si volesse supporre, che il vapore,

che

che si diffonde per una parte, sia in minor dose, e però di minor efficacia di quello, che si diffonde per un' altra, si avrebbe nel calcolo del tempo un cattivo risultato, ed una combinazione assai infelice.

17. Venendo poi a ragionare del metodo di quei Filosofi, che fissano la prima origine del terremoto nel luogo, dove si riscontra aver egli cagionati danni maggiori, pare, che a prima giunta non soffra la menoma contradizione. Ma pure la cosa passa diversamente. Imperocchè due combinazioni possono verificarsi, per rendere infruttuoso un tal metodo. La prima si è, che il vapore, che si sviluppa in un luogo, sia d'un energia come quattro, e viaggio facendo, per l'incontro di qualche nuovo accrescimento e rinforzo, diventi energico come otto. Un sottil filo di polvere da schioppo, continuato per una lunghezza non ordinaria, aumenta e la sua accensione, ed il suo strepito in proporzione di questi accrescimenti e rinforzi. Nel qual caso, come ognun vede, resterebbe sempre equivoca la prima sorgente, potendo essere avvenuti nella propagazione danni maggiori di quelli, che nel primo sviluppo addivennero. La seconda sarebbe, se i luoghi medesimi, pe' quali si diffonde il suddetto vapore, per qualche loro particolar circostanza fossero più disposti ad essere danneggiati. Ed in questa ipotesi ancora malamente si cercherebbe l'origine nel luogo, che un maggior danno ha sofferto.

18. Credo però, che questo metodo unitamente con i due precedenti del Sig. Michell possano essere con somma facilità rettificati, ricavando il giusto senso, in cui gli hanno dovuti intendere gli Autori medesimi, e specialmente il valoroso Inglese, uomo di particolare ingegno, e che ne fa poi un' applicazione così ben intesa al terremoto di Lisbona, come vedremo di sotto. Ecco dunque qual sia a parer mio la rettificazione, che se ne può fare. Si prendano pure in considerazione i danni maggiori cagionati in qualche luogo dal terremoto: di più si esaminino le direzioni, che ha preso il moto della terra per tutto lo spazio frapposto fra noi ed il luogo dannificato: finalmente si cerchino le altre direzioni, che si sono fatte sentire al di là del luo-

go medesimo. Qualora combinino queste direzioni nel qualificare il luogo dei maggiori danni per vero luogo di origine, vale a dire se le direzioni sentite da noi siano diametralmente opposte a quelle, che si sono osservate al di là del luogo dannificato con preferenza, saremo sempre sicuri di non esserci ingannati nella soluzion del problema. Quindi supponendo, che Monte Nerone e Monte Jego nel terremoto di Cagli, e di S. Sepolcro siano stati i veri luoghi, d'onde trasse l'origine l'infausto accidente, debb'anche verificarsi, 1°. che i luoghi più vicini, come Cagli medesimo, Apecchio, ed il Piobbico siano stati più dannificati degli altri; 2°. che S. Sepolcro abbia sentita la direzione di questo terremoto dalla parte greco-orientale; 3°. finalmente che gli altri luoghi, i quali si trovano al di là di questi due monti, abbiano sentita la direzione della scossa o come euro-occidentale, o come proveniente da qualche altro punto della bussola opposto e contrario alla direzione sentita in S. Sepolcro.

19. Mi domanderà forse taluno, come si possa fare ad indovinare simili direzioni, quandochè il timore e lo spavento levano di sesto anche il più freddo e coraggioso osservatore. Ma io rispondo non esser poi tanto difficile anche in mezzo alla paura di formare un simil giudizio con sicurezza. Il preludio quasi ordinario di ogni terremoto suol essere una certa romba sotterranea, la quale stando in orecchio non solo si sente da che parte venga, ma si nota ancora, e si misura nella sua massima velocità. Or questa romba ben osservata fa conoscer la direzione, che siegue il terreno che si muove, e poche sono a' dì nostri le storie dei terremoti, le quali essendo fatte con esattezza non ci rappresentino ancora la provenienza di questa romba. Anche l'ondeggiamento, che prende la terra tremante, l'oscillazione in cui si mettono gli alberi nell'aperta campagna, le torri e i campanili nelle Città, i pendoli infine nelle nostre abitazioni possono servire di regola nello stabilire la direzione del moto. Che se tutte queste osservazioni si trovino conformi alla romba medesima, avremo una regola infallibile per misurare accuratamente l'origine del terremoto, che trasse il suo primo

mo principio da qualche luogo ſotterraneo del continente.

20. Reſta ora a vedere, qual ſia il metodo da praticarſi per iſtabilire l'origine dei terremoti ſottomarini. Ancora quivi potrebbe aver luogo la regola di già fiſſata per i terremoti di terra ferma, cioè, il fatto dei maggiori danni combinato con le reſpettive direzioni e della romba, e delle oſcillazioni di quanto ſi trova al di ſopra della ſuperficie del mare, o nelle coſte del continente, o nei porti medeſimi. Ma noi in queſta parte ci uniremo del tutto col celebre Sig. Michell, affermando, che qualunque altro metodo può, e dee eſſere confermato da due diſtinti avvenimenti, cioè, dalla ſcoſſa, che ne riſente la terra, e dalla conſuceſſiva tempeſta. Preſe dunque in conſiderazione le altre coſe ancora, ſe tutte le vedremo combinare nel medeſimo punto, vale a dire nel luogo, che ha ricevuto danni maggiori, in quello, da cui ſi ſono partite le rombe e le direzioni, in quello perfine, che più preſto di tutti gli altri ed ha riſentito la ſcoſſa, ed ha ſperimentato ancora la conſuceſſiva tempeſta, potremo francamente aſſerire, che quello appunto è il luogo, che ha data la prima origine e la vera ſorgente al terremoto. In fatti per quanto niuno di queſti fenomeni da per ſe ſolo poſſa infallibilmente guidarci al diſcoprimento del vero nei terremoti ſottomarini; la riunione però di tutti aſſieme forma una legge così ſicura, che ſi ſtenterebbe a ritrovar la maniera per contradirla.

21. Chiuderò queſto primo Capitolo coll'oſſervare, che l'ingegnoſo ed accurato Sig. Michell, per verificare la bontà dei ſuoi metodi in rapporto al terremoto venuto a Lisbona l'anno 1755, ha formata una tavola diviſa in quattro diverſe colonne, la prima delle quali contiene il nome dei luoghi, la ſeconda le diſtanze dal punto prefiſſo, computate in mezzi gradi, la terza nota il tempo, che il terremoto impiegò nel paſſare da un luogo all'altro eſpreſſo in minuti, e la quarta diſegna il tempo, in cui la tempeſta ſi eſteſe dalla ſua ſorgente ai reſpettivi luoghi, eſpreſſo pure in minuti. E tutte queſte coſe ben combinate lo conducono a ſtabilire, che la ſorgente del terremoto di Lisbona ſem-

bra essere stata sotto l'oceano in qualche parte fra le latitudini di Lisbona e di Oporto, benchè probabilmente più vicino alla prima, e alla distanza di dieci o quindici leghe dalla costa.

CAPITOLO SECONDO

Luoghi, ai quali si comunica, e leggi di questa comunicazione.

22. RIntracciata l'origine d'ogni terremoto, non è difficile a capire, che comunicatosi l'urto primigenio alle parti adjacenti della terra, debba sentirsi la scossa nè luoghi confinanti ancora con la sorgente medesima. Anzi dovendosi concepir questa forza come la più attiva ed energica di quante altre mai si osservano nello spettacolo della natura, con somma facilità potremo immaginare la di lei propagazione anche in luoghi assai rimoti e lontani. Quattro diverse forme di moto in una tale occasione si osservano. Uno, che si chiama moto di tremito, consimile a quello, che fa una candela vicina ad estinguersi; un altro detto di pulsazione, molto analogo alle battute dell'arteria del polso; un altro chiamato di ondulazione sempre parallelo all'orizzonte, e simile al fluttuare di un corpo galleggiante; un altro in fine, che si potrebbe intitolare di bilico per una certa analogìa al giuoco dei nostri fanciulli, che attraversano una trave sopra dell'altra, e quivi stando ognun dal suo capo, vanno in giù e in sù alternando.

23. Benchè qualche Filosofo abbia fatto ogni sforzo per ispiegare la diversità di tai movimenti; bisogna però confessare la debolezza del nostro intendimento, che se può tentare la malagevole impresa, non può felicemente eseguirla. Io riguardo questa comunicazione di moto come un fatto sicuro, e me la rappresento qual fenomeno incontrastabile, che non ha bisogno di prova. In vista di che mi accingo solo ad esporre alcune leggi principalissime, che accompagnano la detta pro-

propagazione. Dove non dirò cosa, che non sia appoggiata alla storia, e che non riguardi almeno l'indole più ordinaria e frequente di questo fatto.

24. E per cominciare da una legge la più generale, dico in primo luogo, che non ogni terremoto si comunica ad uguali distanze. Per sentimento di Seneca i terremoti nella loro propagazione non oltrepassano lo spazio di miglia dugento. Ma ve ne sono di quelli, che si comunicano a distanze assai maggiori: siccome altri non ne mancano, che sembrano assai più limitati e ristretti. Quei, che sottomarini si appellano, d'ordinario sogliono avere un estensione maggiore degli altri. Il terremoto di Lisbona fu sentito in paesi quasi tre mila miglia distanti l'uno dall'altro. Si crede il medesimo del terremoto, che distrusse Lima l'anno 1746, del quale è stato detto, che fosse sentito tanto lontano, quanto è la Giammaica. Nell'America meridionale vi sono stati alcuni terremoti, che si sono estesi moltissimo. Acosta riferisce, che si sono ampiamente propagati due o trecento, e qualche volta ancora cinquecento leghe lungo le coste del mare. Lo stesso leggiamo registrato, e forse ancora con espressioni più enfatiche di molti terremoti venuti negli antichi tempi. Cedreno alla pagina trecento settanta quattro ce ne descrive uno venuto l'anno decimo sesto di Giustiniano, il quale si fece sentire quasi per tutto il mondo. Lo stesso Cedreno alla pagina trecento ottanta quattro ce ne racconta un altro venuto l'anno ventisette del medesimo Giustiniano, che fu somigliantissimo al primo, avendo danneggiata quasi tutta la Terra. Ammiano nel libro decimo settimo al capitolo settimo ce ne riferisce un altro, che dalla Grecia si estese fino al di là del mar Nero, cioè, per uno spazio maggiore di mille dugento miglia. Il terremoto del 1647, che mandò in rovina la Città di Ragusi, fu anche sentito nell'Isola dell'Arcipelago. Il terremoto, che si sentì in Napoli il 5 di giugno dell'anno 1688 rovinò non solo gran parte della Terra di Bagnacavallo, e Cotignola, ma passando il mare sconquassò tremendamente Smirne. Il terremoto di Sicilia venuto l'anno 1693 si fece sentire anche in Malta, ed in Calabria, dove non solo danneg-

giò delle fabbriche, ma uccise ancora delle persone. Il terremoto di Londra venuto il dì 30 settembre dell'anno 1750 si fece sentire nell'estensione di quattromila miglia quadrate. Il terremoto di S. Sepolcro che fu originato a Cagli, si fece sentire a Città di Castello, a Sestino, a Modigliana, a Dovadola, a Castro Caro, e per un altra direzione ad Anghiari, ad Arezzo, e a varj altri luoghi della Toscana. Assai più limitati e ristretti furono i terremoti descritti dal Sig. Dottore Pietro Paolo Visconti, e riferiti in una lettera al Chiarissimo Sig. Dottore Saverio Manetti, come puo vedersi nel volume secondo del Magazzino Toscano all'anno 1778. Essi furono puramente locali, e solamente sentiti nel distretto della Badia di S. Salvatore, che guarda il mezzo fra tramontana e levante; anzi talora quello, che fu ascoltato alle ultime pendici del Monte, non fu in niuna guisa sensibile alla sua metà.

25. La seconda legge di comunicazione, che si osserva nei terremoti si è, che anche ad uguali estensioni non tutti si comunicano con la medesima forza. Non tutti i terremoti venuti a S. Sepolcro dalla parte di Cagli sono stati della stessa energia. I terremoti venuti nello stato di Siena dalla parte di Radicofani, hanno dimostrato in varj tempi ancora un vario e differente vigore. I terremoti sentiti anche nel tempo presente a S. Sofia non hanno che fare con quelli dell'anno 1768. Similmente i terremoti, che si credon connessi con l'eruzion dei vulcani, come molti del Regno Napolitano, o nella Terra di Lavoro, o in Sicilia, come quelli dell'Islanda, e dell'America hanno presentato nella diversità dei tempi un impeto assai differente. Di una diversa attività sono stati varj terremoti sentiti a Lisbona, a Lima, alla Giammaica. Quei di Bologna descritti dall'ingegnoso P. Augusti, quei di Roma riferiti dal celebre Baglivi, e quei finalmente riportati dal Tessitore presso il Bernulli, benchè in gran parte provenienti dal medesimo punto della bussola, furono pure fra di loro per la forza differentissimi?

26. La terza legge ci fa sapere, che non tutti i terremoti sono di una ugual celerità nella di loro propagazione. Questa legge nasce dall'antecedente; perocchè

chè se tutti non sono d'una ugual forza (num. 25.), come mai possono comunicarsi con celerità uguali? Nei terremoti di grandissima estensione, come furono i descritti dal Cedreno e come esser sogliono più frequentemente i sottomarini, ad una massima forza va anche congiunta una celerità incredibile. Ma di questa legge più ampiamente e di proposito ragioneremo nel capitolo quinto. Ci basti per ora di averla accennata semplicemente, così portando l'ordine delle materie, che prese abbiamo a sviluppare.

27. La quarta Legge c'insegna, che i terremoti nella loro propagazione si comunicano con maggior forza ai luoghi montuosi, che a' piani. Checchè ne sia la ragione, che ora non è tempo di cercare, la legge è fondata in mille fatti incontrastabili. Allorchè dopo il grand'avvenimento di Pentecoste S. Sepolcro o non risentì altro, o risentì soltanto nuove scosse leggieri, gli Abitatori del luogo della Montagna, quasi ogni giorno erano spaventati da nuove convulsioni, in cui si metteva il terreno. Il terremoto del 1692 che fu uno dei più estesi, perchè si sentì in Inghilterra, in Olanda, in Germania, in Francia, e che scosse almeno due mila seicento leghe quadrate, fu più considerabile nelle montagne, che nelle valli, come può vedersi nei Discorsi del Rays. Nelle montagne del Perù, e del Messico i terremoti sogliono essere quasi sempre gagliardissimi. Le montagne di Norcia sono state scosse dai terremoti sempre più orrendamente, che i luoghi piani vicini. Nel terremoto di Roma descritto dal citato Baglivi si legge, che quando alle due italiane della notte venne il gran terremoto dei quattordici gennajo dell'anno 1703, Norcia, Cascia, Leonessa, tutti luoghi montuosi, furono quasi rovesciati dai fondamenti, laddove in luoghi non montuosi seguì grande spavento, ma nulla più. Anche negli ultimi terremoti, che furono così fatali alla Città di Lisbona, varie montagne furono maltrattate con maggior forza. E per ritornare al terremoto della mia Patria, i danni grandi e rimarchevoli si osservarono giugnere fino che il suolo forma una specie di piano inclinato, talchè passato il fiume

Tevere dalla parte di mezzo giorno non si risentì alcun danno notabile.

28. La quinta legge ci manifesta, che i terremoti si comunicano con forza particolare nelle vicinanze di qualche vulcano. Tutte le materie contenute in questi baratri o sono la cagione dei terremoti, o sono un rinforzo, che prende il vapore nella sua diffusione. Quindi tutti i paesi, situati d'appresso a qualche vulcano, prendono cattivi augurj, e temono fortemente, se vedono chiuderſi per lungo tempo questi sfogatoj dell'interno fuoco racchiuso. La Città di Napoli si getta in braccio ad un altissima costernazione tutte le volte, che il vicino Vesuvio dura lungo tempo a far desiderare le copiose sue eruzioni. Non può scordarsi del fatto avvenuto l'anno 1631, quando essendo già per cinque intieri secoli rimasto in una perfetta oblivione l'impeto del furibondo vulcano, d'improviso fece un eruzione così dannosa e fatale, che calmata la tempesta, per servirmi dei termini del dottissimo Sig. Abate Galiani, a niente si pensò prima che ad inalzare un' Iscrizione, la quale con voce alta e spaventevole incominciando: *Posteri Posteri Vestra Res Agitur:* ammonisse tutti delle sorprese del perfido Vesuvio, e gli rendesse oculati, e guardinghi.

29. La sesta legge dichiara, che il massimo furore dei terremoti si esercita principalmente nei luoghi bituminosi, e sulfurei. Questa legge è così strettamente connessa con l'antecedente, che chi si persuade della verità di quella, non può a meno di non capacitarsi anche della presente. E però le Campagne Romane, le Senesi, e molte della Romagna risentono i terremoti con forza maggiore. I bitumi, e gli zolfi sono adattatissimi, quanto tutte le altre materie vulcaniche a far crescer di vigore la forza motrice, e quel vapore, che muove la terra nello spettacolo lacrimevole. Secondo il Sig. Abate Monteiro nel gran terremoto di Lisbona i luoghi bituminosi e sulfurei furono i più bersagliati di tutti gli altri. Così è quasi sempre accaduto nei terremoti degli Svizzeri per testimonianza del Sig. Bertrand.

30. La ſettima legge ci fa conoſcere, che il terremoto ama di comunicarſi con forza incredibile ai luoghi più cavernoſi, e più abbondanti di ſorgenti minerali. I due Monti Nerone, e Jego ſono amendue aſſai cavernoſi: hanno delle miniere di ferro e di rame, che nel paſſato ſecolo ſi tentò di ſcavare, ma fu poi abbandonata l'impreſa, perchè non ſi credettero poter dare il prezzo dell'opera. In queſti monti ſi ſono fatte dopo l'ultimo gran terremoto di Pentecoſte varie aperture, dalle quali tirati giù varj ſaſſi, non ſi ſente il di loro arrivo nel fondo, ſe non aſſai tardi. I maggiori e più ſtrani avvenimenti nel ſopradetto terremoto ſucceſſero appunto in queſti due monti, che ſono due appendici degli Appennini, il primo de' quali è ſituato nella Dioceſi di Cagli, il ſecondo in quella d'Urbania, e ſono amendue diſtanti dalla Città di Cagli ſette in otto miglia. Vedaſi la ſopracitata lettera di Monſignor Ludovico Bertozzi (num. 2.). Anche il qui ſopra citato Bertrand ci fa ſapere, che i luoghi più cavernoſi degli Svizzeri, ed i più abbondanti di ſorgenti minerali ſono i più ſottopoſti al grand'infortunio. Se noi conſideriamo le contrade della noſtra Italia, e quelle della Sicilia principalmente, troveremo nei luoghi, che hanno i terremoti più fieri lo ſteſſo carattere, che ſulle coſte del Portogallo, e nelle Iſole Azore, cioè, gran minerali, e gran caverne. Le medeſime coſe ſi trovano nelle Cordelliere, montagne, che ſono aſſai ſcoſſe dai terremoti, e con una violenza incredibile. Nel contorno di tutti i vulcani vi ſi poſſono oſſervare degli ſcogli, delle caverne, e dei minerali. In ſomma percorrendo tutti i luoghi, dove i terremoti maggiormente infieriſcono, ſi trovano ſempre nuove conferme di queſta legge.

31. Nè mi ſi dica, parer molto ſtrano, che i luoghi cavernoſi ſiano i più berſagliati dai terremoti, ſapendoſi, che il vapor, che produce così fatti avvenimenti, ſi ſcaglia principalmente ad abbattere e roveſciare i luoghi di maggior reſiſtenza. Imperciocchè contenendo queſte caverne una gran quantità di aria ſuſcettibile della maſſima rareſazione, ed alcune ancora una grand'abbondanza di acque, che ſi poſſono ridur-

durre in vapori, non è difficile a concepirsi, come ivi il terremoto eserciti la sua forza maggiore. Se queste caverne avessero delle aperture ben grandi, nè la di loro aria, nè le di loro acque sarebbon capaci di produr quest'effetto. Che anzi si potrebbono esse considerare come altrettanti emissarj del vapor sotterraneo, che sortirebbe alla libera, e così potrebbono prevenire i terremoti in quella guisa appunto, che alcuna volta gli hanno prevenuti gli aperti vulcani. Ma il fatto passa diversamente, e però le caverne possono benissimo accrescere la forza dei terremoti.

32. L'ottava legge consiste nell'indole, che ha il terremoto di bersagliare principalmente i paesi meridionali. Non è già che anche le parti del Settentrione non vadano sottoposte a queste dolorose vicende. Ma generalmente parlando i luoghi più meridionali e le risenton più spesso, e di una energia assai grande. I terremoti d'Italia presi tutti assieme sono stati sempre considerati più gagliardi di quelli della Francia, della Germania, e dell'Inghilterra. Anzi nell'Italia medesima le stragi e le rovine, che ci si raccontan di quelli venuti nella Sicilia, sono estremamente maggiori di tutte le altre. E quanto più in là si vada, sempre più formidabili tragedie si leggono cagionate dai terremoti. Nell'Egitto si sono fatti sentire orribilissimi: e tutta l'Africa ne ha provati dei massimi accompagnati da conseguenze estremamente deplorabili. Quanto all'Asia minore basta ricordarsi del famosissimo e deplorabile terremoto, che in una sola notte distrusse dodici di quelle Città secondo Seneca: *Asia duodecim Urbes simul perdidit*, alle quali va aggiunto anche Efeso per la testimonianza di Strabone, e di Eusebio. Lisbona è stata più volte il teatro lugubre dei terremoti, ma nell'anno 1755 lo fu singolarmente. Lo stesso s'intenda di Lima rifabbricata più volte, e poi finalmente distrutta: lo stesso della Giammaica, e di altri paesi, che hanno in varj tempi sperimentato nelle parti meridionali i terremoti più funesti e lacrimevoli.

33. La nona legge ci fa palese, come i terremoti infuriano singolarmente lungo le rive del mare, e nei Porti. Nel più gran terremoto della Giammaica il più

ter-

terribile ſpettacolo ſi fece vicino al mare. Quanto infuriaſſe l'ultimo terremoto di Lima in vicinanza del mare, lo provò per propria eſperienza Lima medeſima, che reſtò vittima di queſto flagello, ſubiſſata e ſepolta ſotto le onde micidiali del ſalſo elemento. Anche nel 1687 venne un altro terremoto a Lima, deſcritto dal P. Alvarez di Toledo, nel quale perirono più di cinque mila perſone. Vicina al Porto di Piſco nel Perù vi era una volta una Città celebre, ſituata ſulla riva del mare, ma ella fu quaſi rovinata interamente dal terremoto, che venne il diciotto di ottobre dell' anno 1682. Che dirò poi dell'ultimo fataliſſimo terremoto di Lisbona? Infuriò pure con iſpezialità in quel Porto? Ed oltre gli effetti della ſcoſſa eſtremamente gagliarda, oltre quelli delle fiamme voraci, non furono forſe deplorabili e maſſimi quelli delle rigonfiate acque del Tago?

34. Ma per meglio verificare queſt'ultima legge, è da cercarſi con diligenza, ſe in tutti i terremoti, cioè, tanto in quelli del continente, che alcuna volta ſi poſſono communicare all'acque del mare, quanto in quelli ſottomarini, che ſi comunicano al continente, abbiano luogo e ſulle Rive, e nei Porti queſte furie maggiori. A queſto dubbio, che certamente è uno dei più ragionevoli e conſeguenti, non voglio riſponder' io, ma dee riſpondere uno dei più celebri Diſſertatori, che abbia l'argomento dei terremoti, cioè, il Sig. Giovanni Michell, la di cui autorità ſo non eſſer ſoſpetta preſſo d' alcuno, atteſa la ſomma diligenza uſata in raccogliere le più eſatte e veridiche relazioni, e la maſſima penetrazione di ſpirito, di cui egli è fregiato ed adorno. Queſt' Ingleſe adunque ci fa ſapere, che tutti i terremoti, i quali ſono riuſciti più formidabili alle coſte del mare, ed ai Porti ſono ſtati quaſi ſempre ſottomarini. Ad una autorità così riſpettabile mi ſoſcrivo ancor' io ſenza la menoma ripugnanza, molto più perchè la vedo fiancheggiata dai fatti e del terremoto di Lisbona, e di quello di Lima, e di quello della Giammaica.

35. Biſogna però avvertire, che anche in mezzo a queſte leggi ſi ritrova talora una qualche eccezione. Le particolari diſpoſizioni dei luoghi poſſono mirabil-

men-

mente influire nella variazion della regola. Così si leggono presso il Bertrand alcuni terremoti, che hanno infuriato più nelle valli, che nei monti. Tali furono i terremoti di Neufschatel venuti il dì nove Decembre dell' anno 1755 in concorrenza di quei di Lisbona, i quali furono più fieri ne' luoghi bassi del villaggio di Loche, nelle valli della Sagne, della Chaux de Fonde, e della Brevina. Ma in queste valli nel mese di ottobre vi era caduta molta neve, la quale cadeva e si liquefaceva insieme, tornava a ricadere, ed a liquefarsi ancora, finchè andò a terminare in una dirottissima pioggia. Così alcuni terremoti hanno più infuriato in mezzo al mare, che lungo le rive. Tali sono stati tutti quelli, che hanno dato luogo alla nascita dell' Isole nuove, fenomeno, del quale discorreremo più sotto. Altri hanno poco o nulla fatto di fracasso in vicinanza dei vulcani. Tali sono quelli, che di presente si sentono nel monte Ecla, vulcano già quasi estinto da sessant' anni in quà: e quelli parimente, che si sentono vicino all' Isola di S. Cristofano. Altri in fine hanno portato a conseguenze incredibili anche nei paesi settentrionali, come quello della Francia, che andò unito con la caduta di una montagna, ed alcuni anche degli Svizzeri, che furono in simil guisa da varie cadute di montagne accompagnati: de' quali fenomeni ragioneremo in breve.

36. Ma non è gran meraviglia, che alcuna volta nel terremoto si osservino le sovradette eccezioni. Ve ne ha qualcheduno, che nel comunicarsi ha osservato delle leggi ancora più sorprendenti. Infatti non è cosa singolare, che risentendo il movimento della terra varj luoghi disparati di una stessa Provincia, niente poi ne risentano i luoghi intermedj? Eppur questo è succeduto agli Svizzeri. Non è forse molto strano e maraviglioso, ch' essendo danneggiati varj luoghi dal medesimo terremoto, alcuni disparati edifizj, e forse i più forti siano stati rovesciati; laddove non solo gl' intermedj più deboli e vecchi, e per se cadenti, ma quelli ancora, che avean le mura di mere pietre, messe senza calce l'una sopra dell' altra rimasero intatti? Eppur questo è accaduto in varj luoghi o di S. Sepolcro, o di Sestino, o di altri paesi della Romagna nel terre-

mo-

moto di Pentecoſte. Non è forſe ugualmente incredibile, che un terremoto faccia in un alto muro una verticale ſpaccatura grandiſſima, e che di lì a dieci anni venendone un altro, ad imitazione della ſpada di Achille, riſani la piaga già fatta, cioè, riconnetta perfettamente le ſeparate parti del muro? Eppur queſto è il fatto avvenuto nel Coro del Duomo di Loſanna. Dopo le quali coſe pare, che poſſa concluderſi, che il terremoto alcuna volta a guiſa del fulmine proceda a ſalti, e che di più ſi compiaccia di far degli ſcherzi anch'in mezzo alla luttuoſa tragedia.

37. Alle leggi di propagazione, che oſſervano i terremoti, appartengono ugualmente le direzioni, con le quali eſſi ſi comunicano da un luogo all'altro. Sono le medeſime queſte direzioni nei terremoti di tutti i luoghi? oppure ſi conſervano le ſteſſe nei terremoti del luogo medeſimo? Sono queſte le due ricerche, che preſentemente ſi vogliono eſaminare. E quanto alla prima, i fatti ci aſſicurano, che le direzioni dei terremoti di diverſi luoghi ſogliono eſſere ſenza regola fiſſa. Alcune ſono diverſe, altre compariſcono le medeſime. Nel terremoto di Roma del dì 2 Febbrajo dell'anno 1703 le lampadi della Chieſa oſcillarono da Tramontana a Mezzo giorno. Le ſcoſſe di Londra, venute il 19 Marzo dell'anno 1750 ebbero la direzione da Levante a Ponente. Buffon racconta di un terremoto venuto a Smirne l'anno 1688, le cui direzioni furono da Ponente a Levante. I terremoti degli Svizzeri, venuti in tempo di quei di Lisbona, ebbero le direzioni del moto fra il Mezzo giorno, o Mezzo giorno e Levante, ed il Tramontano, o il Tramontano e Ponente. L'ultimo terremoto di S. Sepolcro oſcillò da Greco-Levante al punto medio fra Euro e Ponente. Quei di Livorno del 1742 deſcritti dal Sig. Dottor Gentili ebbero le direzioni da Libeccio a Grecale. E così altri da diverſi altri punti della buſſola.

38. Se poi ſi riguardino i terremoti venuti all'iſteſſo luogo, biſogna diſtinguere: o queſti vengono al luogo medeſimo per una ſerie continuata, in una non interrotta ſucceſſione di tempo; oppure vengono in tempi molto diverſi. Se ſi abbia una continuata ſerie di ter-

re-

remoti nell'istesso luogo, il Sig. Michell pretende, che vengano sempre dal medesimo punto della bussola. E di molti ancor io mi accordo con lui. Di tutti però vado opinando diversamente. In fatti fra quei di Bologna venuti in serie per due anni continui, secondo la testimonianza del P. Augusti, non vi fu una regola sempre fissa, e costante. Quello, che venne il primo di Giugno verso la mezza notte nell'anno 1779 fu annunziato da una romba Orientale. Quello della mattina del dì quattro fu composto di tre movimenti: il primo da Levante a Ponente; il secondo da Ponente a Levante retrogrado; ed il terzo composto di due, che s'incontrarono. Quello della mattina del dì dieci ebbe un opposta direzione a tutti gli altri, avendo quelli portata seco una maggior forza da Levante, e questo da Ponente. La medesima variazione di direzioni nei terremoti venuti in serie io la ritrovo in quelli dell'anno 1731, descritti dal Tessitore presso Giovanni Bernulli nel tomo quarto delle Opere di questo illustre matematico dell'edizione di Losanna e di Ginevra, che abbraccia gli *Aneddoti*. Secondo le tavole fatte da quell'accuratissimo Osservatore indirizzate al nominato Bernulli, il primo terremoto del dì tredici Maggio venne dalla parte di Ponente. In tutti quelli venuti la mattina dei diciinove dalle ore sei fino a dopo il Mezzo giorno la direzione annunziata dal rumore parve provenire dal Grecale. La medesima direzione mostrarono e quello della prima ora dopo il Mezzo dì, e quello della prima ora e minuti trenta, e quello della seconda ora e minuti quindici. Il secondo del dì venti di Maggio, venuto dopo le ore sette della mattina, cambiò direzione, e fu annunziato dal Maestrale. Siccome dal punto medesimo fu annunziato anche il terzo dell'istesso giorno, venuto poco prima delle dieci della mattina.

39. Intorno ai terremoti venuti ai medesimi luoghi in tempi assai disparati e lontani, noi manchiamo di storie accurate per fissarne la qualità delle direzioni. Lo spirito filosofico non è stato in tutti i secoli sempre il medesimo: e bisogna confessare, che i nostri Maggiori erano più inetti di noi nell'osservare, specialmente

in

in certi avvenimenti, che portavano seco lo spavento e l'orrore. Con tutto ciò farò di passaggio un osservazione, ed è, che non venendo sempre dal medesimo punto della bussola i terremoti in serie del medesimo luogo, non vi può essere ragione per affermare, che i terremoti venuti al luogo medesimo in tempi disparati e lontani derivino dal medesimo punto precisamente. Io so, che torna bene a qualche Filosofo sistematico di sostenere il contrario. Ma le opinioni vote di prova non vanno attese per verun conto.

CAPITOLO TERZO

Tempi i più sottoposti a questo infelice disastro.

40. Nella maggior parte delle ricerche fisiche la considerazione del luogo trae seco anche quella del tempo. O sia che molti avvenimenti abbiano una certa regolarità, o che dove questa non si può rinvenire, si gradisca almeno di sapere il disordine e l'irregolarità del fenomeno, sì l'uno, che l'altro argomento vanno fra loro mirabilmente connessi. Per la qual cosa avendo fin ora considerato i principali luoghi, ai quali il terremoto si comunica con maggior forza, ragion vuole, che investighiamo presentemente l'indole di que' tempi, i quali più sottoposti rassembrano a questo disastro.

41. Noi stenteremo assaissimo a rinvenire nel globo un paese, che avendo sofferto una volta un terremoto gagliardo, varie altre volte ancora non abbia risentito il medesimo. Hanno i terremoti siccome le stagioni i di loro ritorni, e le medesime circostanze, le quali si unirono assieme a bersagliare una Provincia in un tempo, in altri tempi ancora riprendono l'andamento di prima. Non è stato singolare l'anno 1781, in cui S. Sepolcro abbia sentito il terremoto con la conseguenza di varj danni considerabili. Anche negli ultimi del passato secolo, anche verso i principj della sua fondazione, ed in varj altri tempi ancora questa povera ed infelice Città soffrì notabilmente per la stessa cagione.

Ri-

Riporterò quivi una serie di terremoti, che nel solo spazio di cinque secoli hanno bersagliato la mia Patria con qualche sorta di particolarità.

L'anno 991 si fece sentire in S. Sepolcro un terremoto così terribile, che caddero molti edifizj, e morirono sotto le rovine molti Abitatori.

L'anno 1277 vi fu un terremoto, che atterrò molte case con la morte di più persone.

L'anno 1297 vi si sentì un altro gran terremoto, che fece un danno considerabile.

L'anno 1352 il sedici di Decembre vi si sentirono terremoti così grandi, che quasi abbatterono tutto il Paese, e sotto le rovine degli edifizj caduti perirono più di 2000 persone, come scrive l'Ammirato nelle Storie Fiorentine.

In un altr'anno venne un altro terremoto verso l'ora di Vespro, la mattina dopo rinovò, ed abbattè una gran porzione del Paese.

Nel 1389 venne un terremoto così fiero e terribile, che subbissò una gran parte del Luogo con la morte di molte persone.

Nel 1414 del mese di Agosto i terremoti gettarono a terra una gran parte di S. Sepolcro con la morte di 200 persone.

Nel 1456 il dì nove di Decembre si sentì un gran terremoto, che durò, per servirmi della frase dello Storico, due *Pater*.

L'anno 1489 si sentì in S. Sepolcro una scossa di terremoto, che gettò per terra alcune case.

Vedasi la bellissima Storia latina di S. Sepolcro fatta da Monsignor Graziani, e continuata dal medesimo fino a suoi tempi. Vedasi ancora la Storia Toscana del Monaco Farulli, che per quanto ella sia poco giudiziosa ed esatta, pure può fare un ampio attestato del mio sentimento.

42. La Sicilia è stata quasi in ogni secolo il teatro dei terremoti più formidabili. Lisbona, Lima, la Giammaica, e varj altri luoghi dell' America meridionale fino dai più remoti tempi sono stati l'infelice bersaglio di questo funesto accidente. E per ritornare alla nostra Italia (giacchè le cose proprie interessano assai più

delle

delle altrui), chi è, che non ſappia, come Roma la ſuperba Roma, le Campagne Seneſi, l'una e l'altra Romagna più e replicate volte quaſi in ogni ſecolo hanno ſofferto per la cauſa medeſima? Bologna, sì Bologna ancora, che negli anni 1779, e 1780 ſecondo la memoria di qualcheduno non parea ſi ricordaſſe d'aver mai ſofferto ſimili diſgrazie, quanto non s'ingannò ella ne' ſuoi penſamenti. Si conſulti no i dottiſſimi Foglj periodici dell'*Antologia Romana* al numero quarantatre dell'anno 1780, meſe di Aprile, pagina trecentotrentaſette, dove ſi riporta una lunga ſerie di terremoti Bologneſi. In ſomma da tutte le Storie ſi raccoglie, che ſono i terremoti, come le grandini, le inondazioni, ed i fulmini, che dove ſpaventarono in queſt'anno la miſera umanità, in varj altri tempi ancora fecero il medeſimo.

43. Ma ſe i terremoti in varj tempi agli ſteſſi luoghi ritornano, ſi potrà fiſſare di queſti ritorni una legge coſtante, un periodo inalterabile? Riſpondo di no francamente. Se varie ſono le vicende dell'atmoſfera, non meno varie, e differenti ſono quelle delle interne parti del globo. Ed in queſta varietà mancano i fatti, mancano le oſſervazioni. Si è preteſo, che queſto periodo ſia ſtrettamente legato con l'influſſo degli Aſtri in generale, con le apparizioni delle Comete, con le faſi della Luna, con le maree, con le ſtravaganze dell'atmoſfera, con le ſtagioni regolari ed ordinarie, finalmente con le ore ſteſſe del giorno. Ma troppo equivoco in queſta parte ſi è l'uguale linguaggio della natura. Nè è ſervito d'interrogarla in varie guiſe, perchè o ha ſempre taciuto, o ha riſpoſto ſempre ſenza la menoma utilità. A dir breve ſe v'è periodo, o legge nel ritorno dei terremoti, noi non lo conoſciamo, ed i preſenti lumi non ci augurano di poterlo conoſcere.

44. E diſcorrendo in primo luogo della prima opinione, che vuole il periodo dei terremoti ſtrettamente legato con l'influſſo degli Aſtri, rifletteremo con Plinio, che gli antichi Popoli di Babilonia ſiccome attribuirono la formazione dei fulmini ai tre pianeti Saturno, Giove, e Marte, così anche al di loro male-

fico influſſo riportar vollero l'avvenimento, di cui ragioniamo. In queſta luce di Aſtronomia non pare, che la chimera di quei Filoſofi meriti nel ſerio una lunga confutazione. Le oſſervazioni aſtronomiche di quei tempi antichiſſimi non potean eſſere neppur l'alfabeto delle preſenti. La mancanza dei teleſcopj, e di varj altri ſuſſidj deſtinati a perfezionare il Siſtema planetario aſſicurano a queſto parere tutto il merito della diſapprovazione univerſale. La qual coſa tanto più chiara ed evidente apparisce, quantochè l'eſperienza ci ha fatto conoſcere, che perfezionandoſi ogni dì più la ſcienza aſtronomica, anziche confermarſi l'idea di queſt'influſſo malefico, ella è già decaduta, e del tutto rimaſta in una perfetta oblivione. Aggiungaſi non vi eſſer mai ſtata fra queſti Pianeti, e l'avvenimento dei terremoti la menoma ombra di conneſſione e di rapporto. Aggiungaſi eſſere anche falſo, che queſti Pianeti ſiano la vera cagione dei fulmini: e d'un ſiſtema, che manchi nella verità de ſuoi principj, zoppica molto anche in quella delle ſue conſeguenze.

45. Anche il ritorno e l'apparizione delle Comete mal a propoſito ſi connette con il periodo dei terremoti. Finchè il Mondo è ſtato nella cieca illuſione, che tali lumi ſi formaſſero in tempo, e che doveſſero la di loro eſiſtenza all'accendimento di alcuni vapori ſollevati ſino alla più remota parte dell'atmoſfera, ſono ſtate riguardate come ſicuri preſagj di avvenimenti funeſti. All'improviſa comparſa di queſti lumi più volte ſi ſono vedute impallidire e tremare dallo ſpavento intiere Città; e non meno l'ignorante Volgo, che i Saggi più rinomati ſi augurarono un qualche ſiniſtro accidente. Anzi chi 'l crederebbe? Le medeſime Teſte coronate, i medeſimi Ceſari ad una viſta così ſpaventoſa orrendamente tremarono. Il che ſe fecero, n'ebbero certamente un apparente ragione. L'aſſaſſinio di Giulio Ceſare, le guerre di Maometto, lo ſciſma di Enrico Ottavo, e mille altri caſi deplorabili preſagiti furono da altrettante Comete. Conſideriamo poi, ſe queſti efimeri così creduti Aſtri malefici ſi voleano anche riguardare come indizj profetici dei terremoti. Ma dacchè il gran Newton incominciò a parlare di

que-

queſti Pianeti, creati fin dal principio del mondo, come tutti gli altri; dacchè dimoſtrò egli la derivazione del loro lume da quello del Sole; dacchè in fine egli ne concluſe, ch' eſſi percorrono nel voto intorno a quell' Aſtro dell' eliſſi molto eccentriche, e le percorrono in virtù di due forze, e le percorrono in ragiona inverſa dei quadrati delle diſtanze, ceſsò ben toſto ogni larva di malfondato timore; e non più da queſti lumi ſi ripeterono le guerre deſolatrici, non più l'orrida fame, non più le peſtilenze, la morte dei Grandi, gli ſpaventevoli fataliſſimi terremoti.

46. Che diremo poi degl' influſſi Lunari? Si potrà forſe il di loro periodo riguardare come conneſſo con quello dei terremoti? In tre diverſe maniere ſi potrebbe ciò intendere. O che il periodo dei terremoti ſi fa dipendere dal più noto periodo della luna, il quale ſi regola col numero d'oro, o ſia col ciclo lunare, che a capo di dicenove anni riconduce le lune per i medeſimi giorni dell' anno colla differenza di poco più di un ora: o che ſi connette con la rivoluzione degli Abſidi lunari, la quale ſi compie tra gli otto o nove anni: o che finalmente ſi riporta ai varj ritorni meſtrui di queſto Pianeta, cioè, al Noviluno, Pleniluno ec. Ma in neſſuna di queſte tre ſuppoſizioni ſi ritroverà la verità, che ſi ricerca da noi. Non abbiamo oſſervazioni, dalle quali ſi poſſa concludere, che in ogni anno dicenoveſimo, o almeno in ogni nove anni ritornino i funeſti accidenti. Quanto poi a i varj ritorni meſtrui della Luna, il P. Auguſti ne ſegna alcuni di quei di Bologna come avvenuti nel Pleniluno. Ma in tutti vi ſi oſſervò o una precedenza, o una poſticipazione. La Storia di quei del Ducato di Spoleto, e dello Stato della Chieſa nell' anno 1703 ci aſſicura, che pareano più frequentemente precedere la medeſima faſe. Ma ſoggiugne ancora, che ve ne furono in altri tempi. Il dotto Sig. Gentili fra i terremoti, che ſi ſentirono a Livorno l' anno 1742 ne riporta uno venuto la notte alle ore cinque italiane, e quindi nota, che fu il Pleniluno. Ma quanti altri ne vennero in quella occaſione ſenza che ſi poteſſero al medeſimo ſegno riportare? L'affare è troppo complicato, nè la ſtoria

dei terremoti può autorizzare per verun conto qualunque siasi il sentimento arbitrario. Che la Luna influisca nelle Maree, non può negarsi da chi ha fior di ragione. Il tempo e la durata delle medesime in tutto l'anno, e in ciascun mese si possono prevedere anticipatamente, e senza errore. Ma che la medesima Luna nelle sue fasi sia necessariamente connessa co' terremoti, si è ciò, che non si potrà dimostrare giammai. So, che questa proposizione non piacerà troppo all'illustre Sig. Abate Toaldo. Ma ancor' egli non dovea riportare una serie di terremoti venuti in Padova, e poi segnarli come avvenuti in tutti i punti di questo Pianeta, o almeno dovea soggiugnere, come mai ciò possa intervenire.

47. Vediamo ora ciò, che si debba giustamente pensare del periodo dei terremoti dichiarato connesso con le Maree. Questo esame però incomincia assai male per tutti coloro, che vogliono essere i difensori dell'accennata opinione. A buon conto non v'è alcun rapporto tra le fasi lunari, ed il supposto periodo dei terremoti (num. 47.). Dunque non vi potrà essere la menoma connessione tra il periodo de' terremoti, e quello delle Maree, perchè sono già queste strettamente legate con le fasi lunari. Questa ragione, che merita di esser chimata rigorosamente dimostrativa, ritrova anche l'appoggio nelle osservazioni e nei fatti. Mi contenterò di riportare a questo proposito le osservazioni fatte dal celebre Ulloa ne' suoi Viaggi parlando dei terremoti di Lima. Ecco le parole dell'accurato Osservatore: „ Nel 1742 io ebbi la curiosità per un certo tempo „ di osservare le ore dei terremoti, che vi si sentono. „ Il primo fu il dì nove di Maggio alle nove e tre „ quarti della mattina. Il secondo il dicinove del me„ desimo mese verso la mezza notte. Il terzo il ven„ tisette alle cinque ore e trentacinque minuti della se„ ra. Il quarto il dì dodici di Giugno alle cinque e „ tre quarti della mattina. Il quinto il quattordici di „ Ottobre alle nove ore della sera. Nè più mi presi „ la pena di osservare . . . . . „ Dal pensiero, che mi son dato di osservare l'ora „ precisa, in cui venivano i terremoti riportati qui

„ so-

„ ſopra appariſce, che eſſi ſono venuti indifferente-
„ mente Allorchè la Marea era nel mezzo della ſua
„ diminuzione, o allorchè era nel mezzo del ſuo rin-
„ gorgamento, e mai nel ſuo fluſſo perfetto, nè nel
„ ſuo rifluſſo totale, al contrario di ciò, che alcuni
„ hanno preteſo, che i terremoti non vengano, ſe non
„ durante le ſei ore del rifluſſo, o dell'abbaſſamento
„ del mare, e non durante le ſei altre ore del fluſſo,
„ o dell'alzamento del Mare. Ciò conviene al Siſtema,
„ che hanno immaginato per ſpiegarne le cauſe; il qual
„ Siſtema a mio parere non ſi accorda con le oſſerva-
„ zioni, perchè uno ſia obbligato a ſoſcrivervi „. Abbiamo dunque per teſtimonianza di queſto celebre Oſſervatore dei fatti in contrario, i quali uniti ad una ragione invincibile non pare, che ammettano la minima replica. Ma i patrocinatori di queſto periodo ſi fondano molto nell'autorità del Sig. Chanvalon, che nel ſuo Viaggio alla Martinica nota molti terremoti occorſi nell'ora dell'alta Marea, e quindi ſoggiungono, che il terremoto diſtruttore di Lima, venuto ai ventotto di Ottobre l'anno 1746 ſi ſentì alle tre della mattina, ora della piena acqua. Non ſi nega agli Avverſarj, che i terremoti non vengano anche nel tempo dell'alta marea. Solamente ſi ſoſtiene, che ſe foſſe queſto un vero periodo, cioè una legge coſtante, all'iſteſs'ora e vi verrebbero ſempre, e vi verrebbero tutti. Il che è contrario alle più veridiche oſſervazioni, come fin ora abbiam dimoſtrato.

48. Troveremo forſe queſto periodo più conneſſo e legato con le ſtravaganze dell'atmoſfera? Non può negarſi, che molte volte i terremoti non ſiano venuti in conſeguenza dell' eccefſiva durata di una qualche meteora. Ora comparvero come il riſultato di abondantiſſime piogge, ora come l'effetto di lunghiſſime ſerenità. Quando ſi videro preceduti da freddi acutiſſimi, quando da caldi inſopportabili. Quà parvero originati dopo un vento aſſai tempeſtoſo, là ſi riſentirono dopo un affannoſa calma dell'aria. Tutto queſto però non prova una legge fiſſa, un periodo determinato e coſtante. Imperciochè ciò, che viene indifferentemente dopo il caldo e dopo il freddo, dopo il ſereno e dopo

il nuvolo, dopo il vento e dopo la calma, lungi dal presentare una legge fissa, un periodo invariabile, mostra l'incostanza, e la sempre variabile vicenda, a cui va sottoposto.

40. Guardimi il cielo dal negare la strettissima connessione, che passa fra il regno meteorologico e quello delle interne viscere della terra. So che il primo dipende specialmente dal Sole: ma so ancora, che nel tempo medesimo, che il Sole vi opera, e ne sbilancia la costituzione, e ne altera la densità ed il peso, varie altre cause ancora, e molte di queste interne al globo, che noi abitiamo, ne suscitano i mirabili cambiamenti. Quindi io sostengo, che nell'ignoranza, in cui siamo della varia legge di questa connessione, mal a proposito si fisserebbe un periodo, onde congetturarne il ritorno sicuro dei terremoti. Se uno sbilancio rimarcabile di meteore può far nascere in noi qualche ragionevol sospetto di prossima scossa; non può per altro assicurarcene in verun conto. Potrebbe per strade a noi ignote o più presto o più tardi riottenersi il perfetto equilibrio, ed accordando ancora, che questo sbilancio dovesse esser fatale a qualche luogo, come determinar questo luogo, come stabilire e prevedere il quando, ciò dipendendo principalmente da quelle particolari disposizioni interne del globo, che noi non possiamo osservare. Troppe sono le incognite, che formano l'equazione: ed ognun sa, che il soverchio numero delle medesime è un forte insuperabile ostacolo alla soluzione d'ogni problema.

50. Se v'è alcuna norma, che più da vicino osservino i terremoti, diremo esser quella, che riguarda le stagioni ordinarie, e le ore del giorno. E quanto alle stagioni, pare, che nella primavera, e nell'autunno sogliano essere i terremoti assai più frequenti, che nell'estate, e nell'inverno. Siccome considerandosi le ore del giorno e della notte sembra, che con maggior frequenza essi vengano la mattina, e la sera, e più ancor nella notte, che nel mezzo giorno. Queste osservazioni furono fatte anche da Plinio nella sua storia naturale al libro secondo capitolo novantuno, dove così parla: *Et autumno & vere terræ crebrius moventur . . . . Item*

no-

noctu sæpius, quam interdiu. Maximi autem motus existunt matutini vespertinique, sed propinqua luce crebri, interdiu autem circa meridiem. Le medesime osservazioni di Plinio possono confermarsi con i terremoti sentiti nei tempi a noi più vicini. Infatti quei di S. Sepolcro vennero in tempo di primavera. In questo tempo venne quello di Faenza. In questo tempo si sentirono quei descritti dal Tessitore. In questo tempo incominciarono il primo anno, e quindi ripresero nuovo corso quei riferiti dal Sig. Dottore Pietro Paolo Visconti. Quei di Lisbona principiarono nell'autunno. Di autunno venne il massimo di S. Sofia: e varj altri di fresca data, che quì per brevità si tralasciano, vennero nella stagione d'autunno. Bisogna però avvertire, che il *crebrius* di Plinio non esclude le altre stagioni: e però anche a' dì nostri i terremoti di Monte Oliveto Maggiore vennero nel mese di Gennajo, e quei di Bologna, se incominciarono in primavera, continuarono in tutti i mesi di due anni consecutivi.

51. Quanto alle ore del giorno naturale, l'asserzione di Plinio ha il suo fondamento anche nei fatti a noi più vicini. Più frequenti furono la mattina le scosse dei terremoti di Lisbona. La mattina vennero quelle di S. Sepolcro: la mattina quella di Faenza: la mattina quella di Forlì. Quel gagliardissimo di Monte Oliveto Maggiore fu sentito dopo la mezza notte. Di notte fu rovesciata Lima: e se più ne volessi quì raccontare, più ancora ne troverei dell'istesso genere.

CAPITOLO QUARTO

Fenomeni terrestri, che si osservano nell'occasione del terremoto.

52. IL vivo desiderio, ch'ebbero gli Uomini di poter fissare un periodo nei terremoti, nacque per certo da un genio animatore di procurar dei vantaggi a tutta quanta l'umanità. E così fosse stato permesso di prevedere sull'appoggio di una legge costante il ritor-

no di queſt'infelici diſaſtri; che aſſai per tempo ſi farebbon potuti evitare i gravi danni e le conſeguenze fatali dei medeſimi. Ma queſta legge o non eſiſte, o non fu poſſibile di rinvenirla: e ſolo rimane all'uman genere il diſguſtoſo piacere di avvertire, e qualche volta ancora ſperimentare, ſuo mal grado i doloroſi fenomeni, che nell'occaſione del terremoto s'oſſervano. Love a dir vero non manca all'occhio di un intrepido Oſſervatore il vaſto campo, e la materia ubertoſa e feconda. In un ſimile avvenimento pare, che la Natura, quaſi armata di furore eccedivo, ſfogar voglia i ſuoi ſdegni, e che ritrovar non ſappia la ſoſpirata pace, finchè non abbia e cielo, e terra, e mari ſconvolto e roveſciato per ogni parte. Già il ſuolo, che ſi abita, non è più un luogo di ſicurezza per noi. Già i Penati medeſimi neſcono infidi e mal ſicuri, ed anzichè ſomminiſtrarci l'aſilo ordinario, l'eſterminio ed il ſepolcio diventano di tutti quanti gli Abitatori. Quindi pallido e tremante ognuno abbandona i proprj luochi; e ſempre incerto dove indirizzare i mal ſicuri paſſi ſi dà in braccio alla fuga, e ſi allontana dalla ſua Patria: da quella Patria, che da per tutto rappreſenta l'immagine della morte, e mille oggetti di orrore. Oh come bene a più d'uno di queſti tragici avvenimenti ſi può applicare il detto del Poeta:

Luctus, ubique pavor, & plurima mortis imago.

In confirma di che piacemi di eſporre quì ſulle prime tutta quanta la ſtoria lacrimevole di tre ſingolariſſimi terremoti, tal quale regiſtrata io la trovo nei monumenti più accreditati della fede umana: e ſono queſti il terremoto della Giammaica, quello della Sicilia, e quello ultimamente accaduto in Lisbona.

53. *Terremoto della Giammaica.* Queſto terremoto, che accadde l'anno 1692 vien deſcritto dalle Tranſazioni Anglicane con le ſeguenti calamitoſiſſime circoſtanze: „ In due minuti di tempo egli atterrò, e ſommerſe „ nove decimi della Città di Porto Reale. Subitamente „ le caſe precipitarono alla profondità di trenta in qua„ ranta braccia. Mentre la terra ſi apriva, inghiottiva

„ in-

„ insieme le persone: dove alcune di queste risorgeva-
„ no in altre strade, alcune in mezzo del Porto, ep-
„ pur si salvavano, benchè due mila ne perirono, e
„ mille giugeri di terra sprofondarono. Tutte le case
„ dell' Isola restarono abbattute. La piantazione, o
„ masserìa d'un certo Hopkius fu rimossa un mezzo
„ miglio distante dal suo sito naturale. Dalla cima di
„ tutti i pozzi vedevasi sboccar l'acqua con una vee-
„ menza incredibile. Mentre le case erano inghiottite
„ da un lato della strada, dall' altro ammonticchiate
„ venivano: e l'arena alzavasi nella medesima come
„ le onde del mare, or sollevandovi in alto chi sopra
„ vi stava, or lasciandolo cader giù nelle fosse; e nel
„ medesimo istante vi sboccava un torrente d'acqua,
„ che cento volte e cento rotolava quei corpi. Alcu-
„ ni, che si apprefero alle travi, ed ai correnti, ai
„ vascelli, e ad altri piccoli naviglj nel Porto, furono
„ rovesciati, e perirono; particolarmente la Fregata
„ detta *il Cigno*, pel moto del mare, e per lo spro-
„ fondamento del molo venne spinta sopra la cima di
„ molte case. Questo terremoto era accompagnato da
„ un cupo rumoreggiamento simile a quello del tuono.
„ In meno di un minuto tre quarti delle case, e il
„ terreno, su di cui erano piantate con gli Abitanti
„ furono sprofondati interamente sott' acqua: e la pic-
„ cola parte, che restonne addietro, non era cosa mi-
„ gliore di un mucchio di calcinacci. Fu così violenta
„ la scossa, che gittò la gente a terra sulle ginocchia,
„ o sulla faccia, mentre ciascuno correa quà e là per
„ trovarsi un asilo. Il terreno si sollevava e gonfiava,
„ come il mare ondeggiante; e varie case sempre in
„ piedi furono tramutate, e smosse alquante canne lungi
„ dai fondamenti. Dicesi, che tutta una strada è ora
„ il doppio di prima: e in molti luoghi la terra si
„ spaccava, si apriva e si chiudeva con una prestezza
„ senza pari. Delle quali aperture se ne potean ve-
„ dere due o trecento alla volta. In alcune di queste
„ la gente restava inghiottita: altri dalla terra, che si
„ chiudeva, venivano stretti alla cintura, e stringati a
„ morte. In altre riunioni della medesima terra vede-
„ vansi le sole teste. Le aperture più grandi inghiot-
„ ti-

„ tivan le case: e fuori di alcune uscivano fiumi in-
„ tieri di acque, spinti all'insù ad una grande altezza
„ nell'aria, minacciando di diluvio quella parte, che
„ il terremoto avea risparmiata. Il tutto era accompa-
„ gnato da puzzo e da odori offensivi, da strepito di
„ montagne cadenti da lungi: e il cielo nel tempo di
„ un minuto era diventato fosco e rosseggiante, come
„ un forno infocato. Nulla di meno per quanto ne
„ patisse la Città di Porto Reale, più case vi resta-
„ rono in piedi, che in tutte le altre parti dell'Isola.
„ In tutta la Giammaica appena vi si conservò una
„ masseria di piantazione, o di zucchero. Una gran
„ parte di queste fu inghiottita assieme con le case,
„ con la gente, con gli alberi, ed ogni altra cosa in
„ una sola spaccatura: in luogo di che poscia vi com-
„ parivano gran stagni di acqua, i quali seccandosi al-
„ tro non lasciarono che rena senz'alcun vestigio, che
„ vi fosse mai stato o albero o pianta. In distanza di
„ più di dodici miglia dal mare si apriva la terra, e
„ ne schizzava con forza prodigiosa gran quantità d'ac-
„ qua nell'aria; ma la maggior violenza era fra i monti
„ e le rupi. Ed è opinion generale, che quanto più
„ vicina a' monti, tanto era maggiore la scossa; e che
„ là di questa ne giaceva la causa. Quasi tutti i fiumi
„ arrestarono il loro corso, e si chiusero durante lo
„ spazio di ore ventiquattro per la caduta delle mon-
„ tagne; finchè gonfiandosi eglino a dismisura si facean
„ nuovi letti e canali, strappando nel loro passaggio
„ alberi, e quanto incontravano. Dopo la grande scossa
„ quelle persone, che scamparono, corsero ai vascelli
„ del Porto, ove molti si trattennero più di due mesi,
„ poichè le scosse erano per tutto quel tempo sì vio-
„ lenti, e venivano così spesse (alle volte due o tre
„ in un ora accompagnate da un orribile strepito, co-
„ me di vento irato e tempestoso, o di tuono cupo
„ rumoreggiante con soffi di zolfo), che non ardiva-
„ no scendere in terra. Le conseguenze del terremoto
„ furono una malattia generale, prodotta da maligni
„ vapori vomitati dalla terra, per cui morirono più
„ di tremila persone „.

54. Ter-

54. *Terremoto della Sicilia.* Molti ſono i terremoti, che in varj tempi hanno afflitto queſt' Iſola. Ma uno dei più fatali fu quello dell'anno 1693 parimente deſcritto dalle Tranſazioni Anglicane. La ſoſtanza di queſto racconto è quanto ſiegue: „ La ſcoſſa fu univerſale per tutta l'Iſola della Sicilia; anzi fu comunicata a Napoli e a Malta ancora. Queſto terremoto era della ſeconda ſpecie, nominata da Ariſtotele „ e da Plinio, cioè, di pulſazione o di ſuccuſſione perpendicolare. Secondo il Sig. Bonajuto non era „ poſſibile ad alcuno di quel paeſe di ſtare in piedi „ ſulla terra, che ballava; anzi quelli, che ſdrajati „ giacean nel ſuolo, erano balzati in quà e in là, come ſe ſi trovaſſero avvolti in un onda, che rotoli. „ Gli alti muri ſaltavano parecchi paſſi in diſtanza dai „ loro fondamenti. Il male, che fece, è ſtupendo. „ Quaſi tutte le fabbriche del paeſe furono a terra „ roveſciate. Cinquantaquattro Città e Borghi, oltre „ un numero incredibile di Villaggi, rimaſero diſtrutti o maltrattati grandemente. Baſti l'addurne per „ prova ciò, che intervenne a Catania, una delle più „ celebri, antiche e fiorite Città di quel Regno, Reſidenza di varj Monarchi, ed Univerſità. Queſta „ Catania una volta famoſa, ed ora infelice, per uſar „ le parole del P. Burgos, ebbe la maggior parte nella tragedia. Un Religioſo eſſendo incaminato a quel„ la volta, e trovandoſi in diſtanza di poche miglia, „ oſſervò una nuvola nera, come notte, che ſovraſtava alla Città, e là ſorgeano dalla bocca del Mon„ gibello grandi ſpire di fiamme, che ſi ſpargean tutte „ all'intorno. Il mare tutto in un tratto cominciò a „ ruggire, e ad alzarſi in cavalloni: ed eravi un tal „ fracaſſo, come ſe tutta l'artiglieria del mondo foſſe „ ſtata in una volta ſcaricata. Gli uccelli volavano „ quà e là fuggendo attoniti; i beſtiami della campa„ gna correan gridando. Il cavallo del ſopradetto Re„ ligioſo, e quelli de' ſuoi compagni s'arreſtaron tre„ mando; tanto che furon coſtretti a calar di ſella. „ Appena furono ſceſi, che ſi videro alzati dal ſuolo „ circa due palmi: allorquando volgendo, eglino l'oc„ chio a Catania, altro con iſtupore non videro, che

„ una

„ una denſa nube di polve nell'aria. Queſta fu la ſce-
„ na calamitoſa, poichè della magnifica e ſuperba Ca-
„ tania non ne reſtò il minimo veſtigio. Il Sig. Bo-
„ najuto ci aſſicura, che di diciotto mila novecento
„ quattordici abitanti, diciotto mila ve ne perirono.
„ Il medeſimo Autore facendo il computo degli Abi-
„ tatori delle varie Città e Borghi prima e dopo il
„ terremoto, trova, che di dugento cinquanta quat-
„ tro mila novecento ne perirono ſeſſanta mila in
„ circa „.

55. *Terremoto di Lisbona.* Il caſo funeſto accaduto a Lisbona nel giorno primo di Novembre dell'anno 1755, e che dipoi ebbe una ſerie ben lunga di altri terremoti, è ſtato deſcritto da più d'uno, ma ſpecialmente dal dottiſſimo Sig. Abate Monteiro Filoſofo Portoghe-ſe in una Memoria inſerita nella ſua Geografia Fiſica, ed è a un bel circa del ſeguente tenore. „ Fu pro-
„ ceduto da un rumor ſotterraneo aſſai gagliardo, che
„ ſomigliava al rumore del fulmine, e del tuono. Men-
„ tre durò il terremoto, continuò ſempre il medeſimo
„ mormorìo, e la romba ſotterranea. Durò il moto
„ della terra quaſi cinque minuti. Egli era ondulato-
„ rio e ſuſſultorio inſieme, e nel luogo, dove abita-
„ va allora il detto Sig. Monteiro, lungi da Lisbona
„ cinquanta leghe, oltre allo ſpavento non cagionò
„ altro, che la caduta d'alcune pareti, e moltiſſime
„ ſpaccature nella maggior parte degli edifizj. Gene-
„ ralmente parlando, queſto terremoto fu tanto più
„ gagliardo in tutto il Portogallo, quanto più le Pro-
„ vincie e le Città erano ſituate verſo il mezzo gior-
„ no. Onde fece ſtragi orrendiſſime in Lisbona, nel-
„ le Città e Caſtelli adjacenti, ſiccome ancora nel
„ Regno d'Algarve, paeſi, che per lo più ſono di
„ nitro abbondantiſſimi. Era la terra in una continua
„ vicenda di aperte e chiuſe voragini, dalle quali per
„ comune oſſervazione di tutti vedevaſi in queſta par-
„ te vomitare una materia bianca, fluida, e quaſi bol-
„ lente; in quell'altra poi uſcir fuori con impeto una
„ maſſa quaſi ardente di fuoco. Il Sig. Abate Mon-
„ teiro per mezzo di lettera fu cerziorato di altre cir-
„ coſtanze aſſai più deplorabili dal Sig. Coſta De Mat-

„ tos,

„ tos, che in quel tempo godea molto la grazia del
„ Re, e come Capitano delle Soldateſche dovette pre-
„ ſiedere a varie opere pubbliche, indirizzate nel maſ-
„ ſimo di quella tragedia al pubblico bene. Ora le
„ dette circoſtanze ſono le quì appreſſo nominate: Da
„ principio oſcillava il ſuolo con tutte le fabbriche;
„ dipoi le ondulazioni ſi convertirono in violentiſſime
„ ſuccuſſioni, dalle quali furono gettati all'aria molti
„ edifizj, e molti altri furono ſeppelliti ſotterra. Fra
„ tali dolorose vicende fu aſſorbita dal mare la Do-
„ gana di Lisbona, fabbrica di una mole vaſtiſſima, e
„ vi fu aſſorbita a tanta profondità, che non fu poſ-
„ ſibile per allora di ritrovare il fondo delle acque,
„ che ſopravvennero, neppure con la miſura del ma-
„ rittimo perpendicolo. Inalzandoſi il mare ad un'al-
„ tezza conſiderabile traſportò le navi da guerra aſſai
„ dentro il continente, di dove ritirandoſi le laſciò
„ come in ſecco. Nel tempo, che per eſtinguere il
„ fuoco, ſi lavorava con grandiſſima diligenza, e do-
„ ve occorreva ancora ſi gettavan giù delle caſe, un
„ improviſo fenomeno dichiarò diſperato l'affare. Men-
„ tre dalle caſe infiammate ſi vedevano bene ſpeſſo
„ vibrare delle ſcintille gagliardiſſime (come tanti rag-
„ gi e piccoli fulmini), e metter fuoco agli edifizj
„ lontani. I morti ſalirono al numero di ſeſſanta mi-
„ la, parlando dei cadaveri, ai quali fu data ſepoltu-
„ ra, oppure conſegnati furono alle fiamme, perchè
„ li conſumaſſero, non eſſendoſi potuti contare o i ri-
„ maſti ſepolti ſotto gli edifizj caduti, o gl'ingojati
„ dalla terra, o gli aſſorbiti dal mare, o i conſumati
„ dalle fiamme voraci ſpontaneamente. Furono da ogni
„ parte roveſciati dai fondamenti, e ſeppelliti, o di-
„ ſperſi gli edifizj di una Città lunga ſei miglia, e
„ quaſi due larga nella ſua larghezza maggiore, fab-
„ bricata in un terreno diſuguale, diviſa per lo più
„ da ſtrade anguſte, e fornita di fabbriche altiſſime
„ di cinque o ſei o ſette piani, abitata da più di cin-
„ quecento mila perſone: coſa, che fa inorridire a
„ ſentirſi raccontare ſolamente. Una gran parte delle
„ Chieſe, dove ſi era affollato il popolo a pregare Id-
„ dio, ſi roveſciarono tutte ſopra dei Supplicanti, tal-

„ chè

„ chè molti reſtarono ſeppelliti da queſte rovine, molti fuggirono per le ſtrade ſeminate di cadaveri ammontiecchiati, molti rimaſero ſepolti vivi ſotto gli ultimi piani delle caſe, dove ſi erano ritirati, molti furono incendiati da un incendio, che non durò meno di quindici giorni. Il calcolo dei morti in una Città così vaſta, ed in un ſimile ſcompiglio di coſe, non ſi potè fare. Frattanto il mare agitato con moti inſoliti ſi ſollevò ad un'altezza grandiſſima, e ſeco aſſorbì non meno le caſe che le perſone. Vi ſono di quelli, che affermano d'aver veduto dall'Occidente di Lisbona vicino all'orizonte uſcir fuori un immenſa caligine di fumo accompagnata da una quantità ſtraordinaria di fiamme. Molti Caſtelli o Città di ſecond'ordine furono ſottopoſte ancor eſſe a ſomiglianti vicende. Di poi per due e più anni conſecutivi quaſi in tutti i meſi, e qualche volta replicate fiate in un meſe brevi e poco gagliardi ſi ſentirono altri terremoti ancora „.

56. Ma è tempo omai, che venghiamo ad un dettaglio più particolare e diſtinto di quei fenomeni, che nella più parte dei terremoti ſi oſſervano. I tre quadri deſcritti finora ci renderanno aſſai più credibile le coſe, che ſiam per dire in appreſſo, che parranno a taluno ſtravaganze e chimere, eppure ſono fatti veri, e fatti incontraſtabili. Incominciamo da quel fenomeno, che d'ordinario ſuol precedere il terremoto. Queſto ſuol'eſſere una certa romba ſotterranea, che per lo più ſi ſente in forma di tuono, ma qualche volta ancora è ſimile ad uno ſparo di artiglieria, ora rappreſentante il moto di una o più carrozze, ora quello di una volta, che precipitoſamente ſen cade, ora quello in fine, che rumoreggiando ſogliono fare le fiamme ardenti, oppur l'acqua, che bolle. Queſta romba ſebbene, come io diſſi, d'ordinario preceda; pure alcune volte accompagna ancora, e non di rado continua dopo il terremoto medeſimo. Anzi alcune volte è ſola, e puramente ſotterranea, alcun'altra è ſemplicemente atmosferica, e non di rado ſuol eſſere dell'una e dell'altra ſpecie. Buffon pretende, che ſe la romba ſia ſorda, ſimile ad una volta che precipita con gran cele-

celerità, annunzj sempre i terremoti della maggiore estensione. Io non ho fatti bastanti nè per approvare, nè per contradire un tal sentimento. Che la maggior parte de' terremoti siano ora preceduti, ora accompagnati da qualche romba è un principio innegabile, che non ha bisogno di prova. Solo riferirò quanto si compiace di osservare su questa romba il Sig. Dottore Pietro Visconti in proposito dei terremoti della Badia di S. Salvatore nello Stato di Siena. Questi terremoti, dic' egli, furono accompagnati costantemente da grande strepito. Questo strepito medesimo egli è diverso secondo la specie diversa dei terremoti. Nei terremoti di succussione o di moto perpendicolare da alto in basso, da Aristotele detto *pulsus*, si sente un rauco e profondo rimbombo. In quelli di tremore o di alternativa vibrazione per la tangente di quella porzione di sfera, che percorre, si sente uno strepito più rumoreggiante, ed un vero muggito, che siegue la direzione del terremoto, che d'ordinario viene da Levante, per dove si scorgono chiari e copiosi vestigj d'altri estinti vulcani. Non siegue però costantemente questo strepito in proporzione della grandezza o forza dei terremoti. Io l'ho sentito orribile e grandissimo unito a leggerissime scosse. Nella sua diversità io vi ho riscontrato ciò, che descrive Dione nel suo libro dell'incendio del Vesuvio: *Sonitus a cavernis subterraneis tonitrui persimiles..... fragor immensus ceu concidentium montium audiebatur*. E ciò, che conferma anche il De Bottis nella sua continuazione degl'incendj del Vesuvio, rassomigliandolo al fracasso, che udirebbesi, se grossi e pesantissimi tavoloni cadessero l'uno l'altro addosso, e a tutto ciò, che comprendono i significati degli altri termini *tuonare*, *fremere*, *rumoreggiare*. Così il Sig. Visconti. Vedasi l'Antologia di Roma, ed il Magazzino del Ch. Sig. Manetti.

57. Alla romba succede la scossa, che si sente data ad una porzione di terra ora maggiore, ed ora minore, ora che pare quasi superficiale, ora che sembra doversi ripetere da una profondità quasi incredibile. I terremoti di Londra, che ci descrive il Sig. Stukeley, furono secondo che racconta questo Autore assai su-

per-

perficiali. Ma quello, che venne il quarto anno dell' Impero di Tiberio, l'anno diecisette dell'Era Cristiana, il quale distrusse in una notte tredici Città dell'Asia minore; quelli, che sono stati da noi lungamente descritti, cioè, della Giammaica, della Sicilia, e di Lisbona; quelli, che hanno dato origine all'Isole nuove, e varj altri formidabili, che si potrebbono quì raccontare, da qual profondità di terra non si dovranno ripetere? Queste scosse o movimenti sogliono essere di una breve durata. Pochi oltrepassano i cinque minuti. Ve ne sono di quelli, che in pochi secondi arrivano e passano. Altri dopo la prima volta due o tre altre volte ritornano. Altri vengono in una serie ben lunga, durante lo spazio di più mesi, e qualche volta ancora di più anni consecutivi. Gli ultimi di S. Sepolcro furono due di numero i più gagliardi, i quali in diversi tempi si sentirono seguiti da varj altri e di poca durata e di pochissima energia. Quei del Tessitore durarono giorni ventotto. Quei di Bologna durarono anni due. Tanto durarono a un bel circa quei di Lisbona.

58. Il terzo fenomeno, che quasi in tutti i terremoti si osserva, consiste nell'alterazione delle acque delle fonti e dei pozzi. Alcune volte queste diventano biancastre, e come del colore di sapone. Altre volte diventan nere, o rossignole, o di diversi altri colori, di cui sono gli strati della terra alterati dalla commozione. Si vedono ancora mettersi in una specie di subbollizione i pozzi. Si vedono sparire, o arrestare il loro corso i fiumi. Si vedono prodursi fonti nuove, dove prima non erano. E finalmente non di rado avviene, che o le nuove fonti, o le vecchie producono un odore come di zolfo assai puzzolente. Nell' ultimo terremoto di Cagli alcune sorgenti di Monte Nerone, e Monte Jego mandarono dell'acqua torbida, e certune altre la mandarono nera come l'inchiostro. Una, che chiamasi *le Fontenelle* alle falde del monte Jego la gettò rossigna del colore degli strati dei sassi, per i quali passa. Un altra del Feudo della Rocca nel luogo detto *Gorga Cerbara* la mandò di colore verdastro con un ingratissimo odore di zolfo. I pozzi poi della

Cit-

Città di Cagli diedero acqua lattiginosa. Tanto abbiamo dalla sopracitata lettera di Monsignor Lodovico Bertozzi (num. 2). E che anche le fonti del luogo detto *la Montagna* al di sopra di S. Sepolcro dopo il terremoto di Pentecoste ripiene fossero di parti sulfuree, e però riuscissero assai disgustose a beversi, ne sono testimonj tutti coloro, che vi andarono, fra quali il Sig. Gio. Battista Nomi al presente Collegiale Ferdinandino quì in Pisa, giovane e pel suo talento, e per la sua applicazione di una espettazione non ordinaria. Nel terremoto di Faenza venuto il dì quattro di Aprile del 1781 l'acqua dei pozzi avanti il terremoto si trovò imbiancata a segno, che gli animali non la voleano bere. Così si legge nella Lettera del Sig. Conte Ferniani al Sig. Abate Ferri Professore di eloquenza nell'Università di Ferrara, riportata nell'Antologia di Roma al numero cinquantuno del mese di Giugno. Nei terremoti degli Svizzeri venuti l'anno medesimo di quello orrendissimo di Lisbona, per testimonianza di M. Bertrand, le fontane s'intorbidarono, ed alcune del Vallese disparvero, siccome due nuove ne comparvero abbondantissime di acqua. Questa medesima alterazione di acque dei pozzi vien confermata dal dotto Baglivi nel terremoto di Roma, e delle Città adiacenti. Quanto al subbollimento dell'acque per i terremoti del continente, vien contestato dal P. Augusti nei terremoti di Bologna, dal gentilissimo e dotto P. Rosini nella Lettera a me indirizzata sopra il terremoto di Monte Oliveto Maggiore; siccome per ciò, che riguarda i terremoti sottomarini, che hanno dato origine alle nuove Isole, d'attorno alle quali è succeduta una grand'alterazione di acque, può vedersi il Buffon nella sua Storia Naturale, e gli Atti dell'Accademia di Parigi citati da quest'Autore.

59. Il quarto fenomeno dei terremoti è l'accensione dei vulcani. E che i terremoti siano strettamente connessi con le suddette accensioni non può negarsi se non da chi non ha letto la storia del Vesuvio di Napoli, del Mongibello dell'Etna, e dell'una volta famoso vulcano del Monte Ecla in Islanda. Può anche ciò confermarsi con tutti i vulcani dell'America, dei

quali molto a lungo discorre l'Ulloa ne' suoi Viaggi. Quattro cose al nostro proposito si rendono osservabilissime in questo rimarcabil fenomeno, e sono: 1. I tuoni ed i fulmini, che accompagnano le dette eruzioni; 2. I getti di pietre grossissime a distanze non ordinarie; 3. I diluvj di acque gettati fuori del cratere vulcanico; 4. Il trasporto delle ceneri fino a paesi i più remoti e lontani. Fermiamoci un poco nella considerazione di queste proprietà.

60. Ed in rapporto alla prima, quante volte non ha fulminato il vulcano della Sicilia, e quello di Napoli nel tempo medesimo, che la loro accensione e fulminazione è stata accompagnata da qualche orrenda scossa di terremoto. Giovanni Valletta in una relazione d'un incendio registrata nelle Transazioni Anglicane al num. 337 così parla: „ Nel terzo o quarto giorno il Ve„ suvio cominciò a scagliar fuori dalla sua bocca de' „ lampi simili a quelli, che talora balenano in cielo, „ ma tortuosi e serpeggianti, e nello spicciare di essi, „ si sentivano rimbombi di tuoni, quali sogliono spa„ ventarci, se tuona il cielo. Tali lampi furono tanto „ fitti e frequenti, che da principio aspettavamo la „ pioggia, finchè badammo, che spicciavano dal Mon„ te „. Il Berkelei al numero 354 delle medesime Transazioni parlando di una eruzione dell'istesso Monte così si esprime: „ Un Gentiluomo, la di cui fenestra „ mirava il vesuvio, m'assicura, ch'egli queste notti „ ha osservati diversi lampi, come di fulmini scagliati „ fuori dalla bocca del Vulcano „. Il P. della Torre nella sua Storia, e fenomeni del Vesuvio moltissime volte fa menzione di questo fenomeno. Dell'incendio del 1182 così parla: „ Durò il fumo densissimo prin„ cipiato ai dodici di Agosto, interrottamente accom„ pagnato da saette, che comparivano in mezzo al „ fumo, e si udivano rimbombi e tuoni, e si senti„ vano frequenti scuotimenti di terra, replicati fino „ ai ventidue di detto mese „. Dell'incendio del 1698 riferisce che: „ in tutto il tempo di esso di tanto in „ tanto si vedevano delle saette in mezzo al fumo, „ e si udivano rimbombi e tuoni, e si sentivano fre„ quenti scuotimenti di terra, e tremiti „. Descriven-

do

do poi l'incendio, che principiò li quattordici Maggio 1737 racconta che „ fino ai ventitrè di Maggio il Ve„ ſuvio gettò ſempre dalla ſua cima fumo infocato, „ cenere, pietre, e ſovente delle ſaette dai Paeſani „ chiamate *ferilli*, la quale popolareſca denominazione „ dimoſtra ognor meglio e la verità, e la frequenza „ del fatto „. Lo ſteſſo conferma anche il chiariſſimo Naturaliſta Sig. De Bottis nella ſua continuazione degl'incendj del Veſuvio. Queſti medeſimi ſtrepitoſi fenomeni ſi leggono quaſi in tutte le ſtorie delle eruzioni dei vulcani d'Italia, dell'Aſia, e dell'America. I tante volte citati Viaggi dell'Ulloa, l'Articolo del Sig. Bemare ſopra il Veſuvio, ed altri monumenti poſſono aſſicurare qualunque perſona della verità, che eſponghiamo.

61. La ſeconda particolarità comune quaſi a tutte le accenſioni dei Vulcani conſiſte nel getto non ſolo di lave infocate, ma anche di pietre groſſiſſime ſcagliate a ben grandi e ſegnalate diſtanze. Il vulcano, che a tempi di Seneca gettò fuori l'Iſola di Tera nell'Arcipelago, e che ſecondo Plinio gettò in alto l'Iſola Teraſia, riacceſo l'anno 1702 dopo di aver offerto alla viſta de' curioſi la naſcita d'un' Iſola nuova di ſei miglia di circuito, il ſedici di Luglio terminò il ſuo maravigliofo ſpettacolo con nuove eſploſioni, le quali con uno ſtrepito ſpaventoſo vomitarono delle balze nericcie, e delle pietre alla diſtanza di ſette miglia. Il fiume di lava infocata, che gettò il Veſuvio il venti di Maggio dell'anno 1737 per le relazioni del Sig. De Monteallegri date all'Accademia di Parigi fu parimente di ſei in ſette miglia di lunghezza. Siccome ſette miglia di lunghezza ebbe preciſamente la lava infocata, che gettò il medeſimo Veſuvio il dì ſedici di Novembre del 1767. Gli Abitatori dell'Iſola di Banda nelle Molucche orientali hanno oſſervato non è molto tempo una maſſa di pietra infocata ſtaccarſi dal vulcano Gonapi, che cadde ſul magazzino dell'equipaggio, i di cui pezzi peſavano trecento libbre. A queſte diſtanze, e ad altre anche maggiori ſono arrivate le lave, e le pietre gettate fuori dai vulcani acceſi.

62. La terza proprietà dei vulcani, che eruttano materie prodigiose in mezzo alle di loro accensioni, riguarda i diluvj d'acque gettati fuori dal cratere vulcanico. Il Giappone, e la catena delle Cordelliere del Perù, dove sono sedici vulcani, sovente danno delle eruzioni, che sono accompagnate dalle acque, le quali scaturiscono in grand'abbondanza, e che formano delle inondazioni. Lo stesso giorno del terremoto di Lisbona dopo uno strepito sotterraneo la terra si aprì per lo spazio di una lega verso di Anguleme, con vedersi scorrere da quella parte un torrente carico di sabbia di color rosso. L'anno 1631 nel tempo di una eruzione del Vesuvio si vide il mar di Napoli ridursi a secco. Egli parve assorbito da questo vulcano, che poco dopo inondò la Campagna tutta di acqua salata. Il monte Ecla nell'Islanda, che ne' tempi addietro ha sempre gettato fuoco e fiamme a traverso i ghiacci e le nevi, ha insieme vomitati in mancanza delle pomici e delle ceneri, diluvj di acqua bollente, la quale era densa, del colore della fuligine, e d'un sapore insipido. Il vulcano, che si ritrova presso a Bosely nella Provincia di Shrope presenta ai Fisici uno dei fenomeni più maravigliosi. Sessant'anni fa la Fontana di Bosely fece la prima eruzione dopo un uracano terribile. Appena la tempesta fu calmata, che a mezza notte un rumore spaventoso svegliò tutti gli abitanti, i quali vedendo la terra in convulsioni si crederon prossimi ad una distruzione universale. Alcuni dei più coraggiosi escirono dalle loro case, e a sangue freddo s'incaminarono verso d'una Collina bagnata dal fiume Geverne, d'onde pareva, che questo strepito si partisse. La terra s'inalzava, e si abbassava molte volte nello spazio di un minuto. Il più ardito di quei Spettatori prese un ferro, e lo cacciò dentro al terreno, facendovi un foro di alcuni pollici di diametro. Così subito sprillò con impeto violento una fontana, che fu capace di gettar per le terre l'Uomo vicino. Poco tempo dopo il medesimo Uomo essendo passato con un lume presso della fontana, vide, che prese fuoco, vi s'impedì l'accesso dell'aria, e la fiamma disparve. Da quel tempo la fontana ha sempre avuto la medesima proprietà,

cioè

cioè s'infiamma, quando vi si accosti una candela accesa, e l'attività di questo fuoco è tale, che riduce in cenere in un momento di grossi pezzi di legno verde: ma quello ancora, ch'è più particolare, si scorge, che malgrado la violenza della fiamma, l'acqua non ha il minimo calore, ed è fredda, come quella delle altre fonti.

63. Siamo giunti al prodigioso fenomeno delle ceneri, quarta proprietà da noi rilevata di sopra nell'accension dei vulcani. Per quanto l'eruzion delle ceneri sia commune quasi a tutti i Vulcani, e fra quei dell'America il solo vulcano *Cotopaxi* ne abbia dato più volte uno spettacolo maraviglioso, specialmente poi in quell'eruzione, di cui fu spettatore il Sig. Bouguer; tuttavolta noi ci limiteremo a ragionare delle sole ceneri, che in diversi tempi ha gettato fuori il Vesuvio di Napoli. Che le ceneri di questo vulcano ne' suoi incendj maggiori sieno giunte a Costantinopoli e Belgrado, in Siria, ed in Egitto, non che in Dalmazia e in Roma, è cosa sostenuta dall'autorità di tanti Scrittori, ed in così diversi tempi da non potersene ormai più dubitare. Dione, e il suo abbreviatore dell'incendio al tempo di Tito attestano, che *tantus fuit cinis, ut inde pervenerit in Africam, atque Syriam, introieritque Romam*. Il Conte Marcellino nel suo cronico rapporta un avvenimento simile sotto l'imperio di Leone ind. XV Martiano e Festo cos. *Vesuvius mons Campaniæ torridus intestinis ignibus æstuans exusta vomit viscera nocturnisque in diem tenebris omnem Europæ faciem minuto contexit cinere. Hujus metuendi cineris memoriam Byzantii annue celebrant VIII idus nov.* Del quale avvenimento stesso spiega meglio le circostanze Procopio nel libro secondo de bello Gothi. *Ferunt namque cum in Bizantium semel cinis hic recidisset, sic ejus loci homines terruisse, ut eo ex tempore ad nostram ætatem Deum supplicantibus placent*. Dopo un argomento così forte qual'è questo di una festa istituita in Costantinopoli, e per lunga età religiosamente osservata non dovrebbe trovarsi tanta difficoltà a credere questo fatto. E mi fa meraviglia, che il Sig. Serao quasi lo mastichi, e lo controverta dicendo p. 164 c. 5. „ Quando dunque

„ si abbia a credere, che sia giunta la cenere fino in „ Egitto ec. „ giacchè non solo gli antichi secoli, ma l'età nostra ancora, e la passata è stata testimone di ciò. Il Giuliano Scrittore accurato dell'incendio del 1631 pag. 95 così scrive „ Questo è certo, ed io ap- „ presso di me scritture autentiche di persone degne „ di fede conservo, che le ceneri la stessa mattina del „ mercoledì all'alba arrivarono all'Arcipelago nel gol- „ so di Testuno, e propriamente nel porto dell'Isola „ di Negroponte detto Iliabada, ed in que' di Giadi- „ chi, ed Acrio in terra ferma, ove si alzarono fino „ a quattro dita sul terreno; e le navi che ivi si tro- „ vavano a caricar grano per Napoli si riempirono di „ quella cenere. A Costantinopoli parimente perven- „ nero queste ceneri la stessa mattina a 16 ore con „ tanto spavento di quei Turchi, che nelle loro Mo- „ schee le orazioni raddoppiando pregavano Maomet- „ to a volergli liberare da que' mali, che venivano da „ questo prodigio minacciati „. La qual cosa è con- fermata dal Mascolo p. 12, dal Carafa, e da tutti gli Scrittori di quell'Incendio. Così la discorre il celebre Sig. Marchese Abate Galiani nella prima nota fatta al- le sue osservazioni sulle materie appartenenti al Vesu- vio. Così ho creduto di dover discorrere ancor io sen- za nulla alterare di quanto dice il famoso apologista di questo stupendo fenomeno. Aggiugnerò soltanto ciò, che di queste ceneri si trova registrato nelle Transazio- ni Anglicane. Quivi dunque il Capitano Badily ripor- ta di una pioggia di terra e ceneri avvenuta nell'Ar- cipelago nel golfo di *Volo*, dove egli stava all'ancora, e in altri luoghi lontani più di cento leghe, come si seppe da un Vascello, che procedeva a *Volo da S. Giovanni d'arca*. Dice della medesima, che cominciò alle dieci ore di notte, e finì alle due dopo la mezza notte; che cadde all'altezza di tre pollici; che egli paragonò le ceneri del suo vascello con quelle dell'al- tro, il quale in quel tempo si trovava cento leghe lon- tano; che tale pioggia avvenne in tempo di una eru- zione del Vesuvio; e che nel tempo, che avvenne, non v'era vento, che potesse trasportare le ceneri.

64. Ad

64. Ad una vera accenſione di un qualche nuovo vulcano debbono attribuirſi le varie fiamme, che nell' occaſione dei terremoti ſi ſono vedute ſortire da luoghi non iſtimati vulcanici. Nel terremoto accennato di ſopra, che rovinò tredici Città dell'Aſia aggiugnendovi Efeſo, Cornelio Tacito al libro ſecondo degli Annali ci fa ſapere, che tra i rottami di quelle infeliciſſime rovine ſi videro ſerpeggiare delle ſtriſcie di fuoco. L'iſteſſo fenomeno riferiſce Strabone, e Ammiano Marcellino. L'iſteſſo conferma Plinio nel terremoto di Modena. E nel terremoto di Lisbona, che abbiamo di ſopra lungamente deſcritto, quante fiamme non ſortiron dalla terra in varj luoghi di quell'infelice Città! Durò pure l'incendio cagionato da queſte fiamme per lo ſpazio di giorni quindici? A queſto luogo io laſcio di confutare quanto dice una certa Storia ſtampata in Venezia l'anno 1756 cioè, che il fuoco, e le fiamme di Lisbona naſceſſero da varie materie combuſtibili cadute in tempo del terremoto ſopra i focolari acceſi delle cucine, che preparavano il pranzo. Simili debolezze non meritano alcuna confutazione.

65. Il quinto fenomeno dei terremoti, ed uno dei più fatali per la miſera umanità, è l'atterramento dei noſtri edifizj. Queſto fenomeno non ha biſogno di prova. La Città di Catania, Lisbona, Lima, Porto Reale nella Giammaica, le tredici Città dell'Aſia, Smirne, Norcia, l'Aquila, Forlì, S. Sofia, Monte Oliveto Maggiore, Cagli, S. Sepolcro, e mille altri luoghi di tutte quattro le parti del mondo ſono una prova, che non ammette alcuna eccezione, e che ſerve per convincere ogni incredulo, ſe mai vi foſſe, ſull'eſiſtenza di queſto fatto.

66. Il ſeſto fenomeno aſſai portentoſo è quello della caduta delle montagne. I monti, sì i monti medeſimi nel tempo del terremoto ſono ſtati ſottopoſti alle più gravi e ſorprendenti vicende. E laſciando da parte i monti di Modena, che per relazione di Plinio ſmoſſi dai loro cardini ſi andarono incontro ſaltellando; nel terremoto della Giammaica caddero varie montagne, le quali per ore venti quattro fermarono il corſo ai fiumi più groſſi. Nel 1660 tutto il paeſe di Fran-

cia compreso fra Bordeaux e Narbona fu desolato da un terremoto, e fra le altre stragi cagionate una fu quella di aver fatto sparire la montagna del Bigoro, e di avervi messo in suo luogo un lago di acque. Così l'Enciclopedia all'articolo *terremoti*. Per le memorie poi del Bertrand sappiamo, come nel 1456 allorchè il Regno di Napoli fu quasi rovinato da un terremoto, una montagna fu rovesciata nel lago di Garde. Di più nel 1512 per un terremoto avvenuto nella Valle di Palenza due montagne unite si separarono. Di più nel 1594 il Cantone di Glaris soffrì un terremoto così gagliardo, che una montagna vi cadde facendovi un danno assai considerabile. L'anno 1597 nell'ultimo del mese di Agosto il Villaggio di Simpila nel distretto di Brigue nell'Alta Valesia per cagione di terremoto fu ricoperto dalla caduta di una montagna vicina. Nella notte dei venticinque Agosto dell'anno 1618 Pleurs fu seppellito dalla caduta della montagna di Conto, cagionata parimente da un terremoto spaventosissimo.

67. Il settimo fenomeno, che accompagna i terremoti, sono le tempeste di mare, e lo sconvolgimento delle acque nei laghi. La maggior parte dei terremoti sottomarini producono una tempesta furiosissima. Ciò è ben noto per i terremoti della Giammaica, di Lisbona, e di Lima, e per quanti altri hanno infuriato nelle coste del mare e nei Porti. Non so però se tutti i terremoti sottomarini, e molto meno se i terremoti del continente, che si comunicano al mare, producano sempre i medesimi effetti. Quello che io so si è, che varj terremoti sentiti nel mare non hanno prodotta alcuna tempesta, ma bensì un moto particolarissimo nelle navi medesime. Ed eccone le prove di fatto. M. Shaw nel primo volume de' suoi Viaggi riferisce, che nel 1724 essendo a bordo della Gazzella il vascello Algerino di cinquanta cannoni, si sentirono tre violente scosse una dopo dell'altra, come se in ciascheduna volta si fosse gettato da un luogo molto alto un peso di due o tre mila libbre sul fondo della nave. Ciò accadde in un luogo del mediterraneo, dove il mare avea più di dugento braccia di acqua. Lo Scheuten nel tomo sesto osserva, che i vascelli, che sono all'ancora, si sen-

ſentono così violentemente agitati, come ſe urtaſſero ſul lido, o negli ſcogli, o in qualche ſecca. Ed il Gentile nel ſuo Viaggio fatto d'attorno al Mondo nel tomo primo diſcorrendo di varj terremoti venuti in mare, e ſentiti, conforme dice M. Shaw e lo Schouten, e da lui comprovati con la teſtimonianza di più teſtimoni conformi, ſoggiugne ch'egli non ſa capire quel movimento irregolare del vaſcello, da cui ſono agitati tutti i membri, e le parti di lui preſe ſeparatamente, come ſe tutto il vaſcello faceſſe parte della terra, e non galleggiaſſe nell'acqua, ove il ſuo movimento al più dovrebbe aſſomigliare il movimento, che prova in una tempeſta. Queſto fenomeno adunque è innegabile, e non potrebbe porſi in dubbio da altri, che da chi confonde l'eſiſtenza dei fatti con la difficoltà di ſpiegarli. Anche le trombe marine ſi ſono oſſervate, e ſi oſſervano nei terremoti comunicati al mare. Ma io non voglio dilungarmi di più in coſe note, che ſi confermano con mille ſtorie.

68. Anche i laghi ed i fiumi ſi ſconvolgono e ſi mettono quaſi in tempeſta nell'occaſione di cui ragioniamo. L'anno dell'ultimo gran terremoto di Lisbona tutti i laghi degli Svizzeri ſi ſollevarono e diventarono tempeſtoſi. Nel medeſimo tempo ad Olſtein nella Germania ſi ebbe una grande agitazione dei fiumi. Nella Fiandra l'Eiber, che ſepara a Rendesburg la Città vecchia dalla nuova, le di cui acque ſi erano abbaſſate alcuni giorni prima per un vento di Levante, gonfiò ſtraordinariamente. Le acque dello Sthor s'ingroſſarono pure a Jetehoe, motivo per cui buon numero di barche furono lanciate ſulla riva. L'accreſcimento delle acque fu molto ſenſibile nell'Ave a Veterſen. Si veda la Storia dei terremoti di Lisbona, e di varie altre Città citata di ſopra (num. 64.)

69. L'ottavo fenomeno meravigliosiſſimo è la naſcita di nuove Iſole accaduta nel mare nella circoſtanza di qualche terremoto. Ai tempi di Seneca l'Iſola di Tera nell'Arcipelago venne fuori alzando il ſuo capo alla viſta dei marinari per la violenza di un vulcano, che dopo ha prodotto ſei altre Iſolette nel ſuo golfo. Queſto vulcano, che ſecondo Plinio gettò in alto ſul mare

l'Iſo-

l'Isola Terasia dugento trenta tre anni avanti la nascita di Gesù Cristo, non è ancora spento; poichè nel 1702 il venti tre di Maggio alla levata del sole si riaccese più furiosamente che mai, e dette una lega lontana in mare lo spettacolo di un Isola nuova di sei miglia di circuito. Se ne veda l'intiera descrizione in Buffon. Rodi, Delos, Hiera, Vulcanella sono tante Isole nate per l'istessa cagione. Fu anche osservato, che la sommità del vulcano dell'Isola di S. Giorgio nel monte Pico si abbassò, quando si vide sorgere più alta la nuova Isola delle Azoridi. Si consulti l'articolo di Bomare.

70. Finalmente per opera dei terremoti varj paesi restarono subbissati dalle acque, e varj altri lasciati in secco. Lima, Portoreale, Lisbona fanno amplissima fede alla verità della mia prima proposizione. Nel 1702 vicino all'Appennino nell'Abruzzo per motivo di un terremoto si fecero due aperture, d'onde furono spinti fuori alcuni getti d'acqua alti quanto gli alberi. Ciò durò un quarto d'ora; e tutte le campagne vicine furono inondate. Così la Storia della Reale Accademia di Parigi all'anno 1704. La stessa cosa fu osservata a Brigue l'anno 1755. La medesima notte, in cui Lima fu rovesciata, cioè il venti di Ottobre dell'anno 1746, si aprì una bocca di fuoco a Lucano, e tre altre se ne aprirono nella montagna chiamata *Conventiones de Caxamarguilla*, d'onde sortirono dei torrenti d'acqua, che inondarono tutte le campagne. Tanto si legge nei Viaggi dell'Ulloa. Quanto poi ai paesi lasciati in secco, oltre del mar di Napoli, che in una eruzione del Vesuvio citata di sopra (num. 62.) rimase quasi tutto in quelle vicinanze assorbito, il lodatissimo fiume Clitunno, che nasceva nell'Umbria tra Spoleto e Foligno, ed era celebrato da molti Poeti, e Storici latini, nel terremoto, che l'anno 446 scosse Costantinopoli, e gran parte dell'Europa, si smarrì quasi tutto.

CA-

CAPITOLO QUINTO

Fenomeno singolarissimo della celerità, con cui si propaga.

71. Fra quanti fenomeni sempre degni di maraviglia e stupore ci presenta alla considerazione il terremoto, uno dei più mirabili senza dubbio si è quello, che consiste nell'incredibile celerità, con cui egli si comunica da un luogo all'altro. Non v'ha mobile conosciuto almeno nella natura, se si eccettui la luce, che nella celerità del suo moto rassomigli quella della forza motrice, da cui il funesto accidente derivasi. Che se per legge di fisica elementare la celerità d'ogni mobile sta sempre in ragion composta diretta degli spazj, ed inversa dei tempi, dee senza dubbio sorprendere, come mai a dispetto di tanti ostacoli, che nel sotterraneo globo s'incontrano, si possano percorrere in un tempo brevissimo estensioni di spazio così smisurate, come vedremo essersi percorse nei terremoti. Dunque la singolarità di questo fenomeno meritava da noi un esame particolare, e però separandolo da tutti gli altri lo abbiamo preso in considerazione nel presente Capitolo.

72. Per quanto però sia celere fino all'eccesso questa comunicazione, io non vorrei, che alcuno s'immaginasse formarsi ella in un istante indivisibile. Basta riflettere, che ella si fa per mezzo d'un moto, per assicurarsi, che ha bisogno di successione. In un istante non si comunica neppur la luce: eppure oltre dell'essere il mobile più celere, progredisce ancora per un mezzo, che, o è del tutto voto, o è di così piccola resistenza, che in paragone di quella, che si ritrova sotterra, a tutta buona equità può chiamarsi infinitesima. Che se la massima parte dei terremoti è preceduta da una romba, la quale con rapidità singolare, ma pur notabile si sente avvicinare, come si è provato di sopra (num. 56.); forz' è concludere che anche la comunicazione della scossa, che spesso succede alla romba,

ba, istantanea non sia, ma bensì successiva e mensurabile.

73. Non è molto facile di misurare con esattezza il tempo impiegato dal terremoto nel percorrere ch'ei fa varie estensioni del globo. E primieramente queste esatte misure ci possono essere impedite dai timori, e dagli spaventi, che nel momento dell'osservazione levano anche di sesto i più attenti e spregiudicati pensatori. Se la precedente romba sia debole e cupa, voi provate una somma difficoltà nel tracciarla. Se ella sia forte e gagliarda, non può a meno di non atterrirvi in vista o di un preludio di morte vicina, o di un presentimento assai probabile di qualche infortunio, che vi sovrasta. Questa almeno è l'ordinaria condizione dell'Uomo, che obbligato per un istinto di natura a temer di se stesso, nel momento medesimo, che incomincia a temere abbandona la curiosità di osservare, e lascia di esser filosofo. Quindi la maggior parte delle storie di così fatti avvenimenti funesti sono ripiene di favolosi ingrandimenti, o di tali racconti, che si vede chiaro non avere altra base, che una sconvolta e perturbata apprensione. Io non ignoro, che anche le più pericolose osservazioni ebbero in varj tempi le loro vittime. Quelle del Vesuvio di Napoli involaron la vita ad un Plinio. Quelle della spranga fulminea la tolsero ad un Ritchman. Ma che per questo? Essendo ben limitato il numero degli Eroi, ove si tratti di mettere in cimento la vita, da tutti non può aspettarsi un coraggio medesimo. Accordo però ancor'io, che in certi terremoti di conseguenze assai piccole, siccome anche in cert'altri d'una lunga durazione può benissimo ritrovarsi taluno, che incallito al timore, e quasi reso superiore a se stesso risolva il problema della celerità almeno come dicono i Matematici *per approximationem*.

74. Un altro insuperabile ostacolo a questa esatta misura ce lo presenta l'ignoranza in cui siamo, dell'interna struttura del globo. Noi non conosciamo l'interno della terra, che per semplici congetture. E sebbene M. Buache abbia pubblicato la descrizione di questo interiore; pure nessuno ancora si lusingherebbe di

cono-

conoſcerlo perfettamente. Le ſotterranee caverne dove in numero maggiore e dove in minore, dove più ample ed eſteſe, dove conſiderabilmente riſtrette, le acque degl'interni laghi e fiumi in varia copia e d'indole aſſai diverſa, la differente natura dei corpi tutti, che ſi ritrovan ſotterra, la poſitura infine degli ſtrati terreſtri, che per quanto manifeſti una certa regolarità nelle ſezioni orizzontali, appariſce aſſai irregolare nelle perpendicolari ſezioni ſono altrettante prove, onde concludere, che noi poſſiamo ſapere l'eſatta celerità di quel movimento, che nei terremoti ſi oſſerva.

75. Aggiungaſi a tutto ciò, che neppure ſappiamo, ſe l'iſteſſa forza individua, che muove il globo a Lisbona, lo muove ancora nell'Africa; e ſe quella medeſima, che muove il ſuolo in Italia, lo muova ancora in Francia, in Germania, in Inghilterra. Può beniſſimo ſtare, che ſenza eſſere ancora comunicanti ſimili forze motrici ſiano da qualche uniforme cagione eccitate ed animate ugualmente in luoghi diſparati e lontani. E quand'anche ſi doveſſe ſupporre una certa comunicazione fra le medeſime, reſterebbe ſempre in gran dubbio, ſe viaggio facendo la prima forza anche in mezzo al ſuo moto di comunicazione ritrovi ella un nuovo rinforzo, onde più celere eſſer debba nella ſua ſucceſſiva progreſſione. Si ſupponga per un momento, che tutti i terremoti naſcano dalle occaſioni dei fuochi ſotterranei. Noi ignoriamo ugualmente, ſe queſti fuochi comunichino fra di loro, di quello che ignoriamo, ſe anche ſenza comunicare fra loro per qualche analoga particolare combinazione ſi accendano da per tutto nel tempo medeſimo. Che ſe mai eſſi foſſero comunicanti fra loro, quali nuove forze non ſi acquiſterebbero per un moto più celere, allorchè ſi daſſe una nuova accenſione?

76. Tutto ciò prova ad evidenza, che la celerità del terremoto non può mai eſſer ſottopoſta ad un eſatta matematica miſura. Da queſto però non ne ſiegue, che ſecondo che abbiam detto anche di ſopra (num. 73) la ſuddetta miſura ottener non ſi poſſa *per approximationem*. Or tanto dobbiamo noi fare congetturando e nulla più. Queſta celerità di comunicazione, che ſi

avvi-

avvicina alla vera, si misura principalmente con due mezzi, che sono e la romba precedente, e la succedente scossa del globo. La romba precedente, che molto somiglia al tuono atmosferico, ora è più sensibile, ora meno, ora è più precipitosa, ora è più lenta: ed un coraggioso Osservatore stando in orecchio può benissimo distinguerne la forza con cui si avvicina, e con l'orologio a secondi dettagliarne ancora la celerità, qualora ei sappia pel metodo accennato nel primo Capitolo (num. 18) il luogo della vera sorgente.

77. Eccone un più minuto dettaglio. Siano varj Osservatori posti a diverse distanze fra loro, come sarebbe uno in Sicilia, l'altro in Roma, l'altro in Firenze, e l'altro a Venezia. Costì suppongasi per certo, che l'origine del terremoto è stata a Napoli per una violenta eruzione del Vesuvio. Se gli Osservatori di Napoli ci sapranno assicurare del preciso minuto, in cui cominciò la convulsione della terra nel luogo della sua origine, ed altrettanto potremo ottenere dagli Osservatori di Sicilia, di Roma, di Firenze, di Venezia in rapporto al momento, in cui si è comunicata la scossa a tutti questi luoghi differenti; avremo nel paragone di queste distanze, e nelle differenze di tempo il vero risultato della celerità, che si cerca.

78. Il Sig. Giovanni Michell con questo metodo misurò la celerità della scossa nel terremoto di Lisbona; ed avendo presi in considerazione gl'intervalli di tempo, in cui questa scossa si sentì fra Oporto e Lisbona, luogo di origine, e varj altri luoghi con l'aggiunta di più dell'osservazione fatta nella consuccessiva tempesta; al numero sedici della sua Dissertazione ci fa sapere, come la celerità di questo terremoto percorse a ragione di più di venti miglia per minuto. Se questa legge di celerità fosse comune a tutti gli altri terremoti ancora, noi avremmo, che la celerità delle scosse nella terra sta alla celerità del suono nell'atmosfera, come 2 : 1 in circa. Infatti posto per vero, come stabilisce l'Ugenio, che il suono nell'atmosfera percorra cento ottanta pertiche in un solo minuto secondo, ridotti i minuti secondi a primi, e ridotte le pertiche a piedi, e quindi a passi, si verificherebbe, che

il

il ſuono nell'atmosfera percorra in un minuto a ragione di tredici mila paſſi in circa. Il che ridotto alla minima eſpreſſione con i paſſi ventimila e più dei terremoti, darebbe a un bel circa la ſopradetta ragione.

79. Ma queſta legge di celerità oſſervata nei terremoti di Lisbona non è certamente applicabile alla celerità dei terremoti ſentiti e in altri luoghi e in altri tempi. Imperocchè per confeſſione del medeſimo Sig. Michell i terremoti venuti nella nuova Inghilterra ebbero una celerità aſſai minore di quei di Lisbona. Siccome tutti i più gran terremoti, che ſi ſono ſentiti alla Giammaica hanno dimoſtrato di eſſere aſſai meno celeri di quelli, che in Lisbona ſi ſentirono. Nè può eſſere diverſamente; perocchè o ſia che la cagione varii nella ſua forza ed energia, o ſia che anche la medeſima energica forza per la diverſità delle reſiſtenze, che in diverſi luoghi ne incontra, diverſamente ancora ſcuota la terra; queſto è certo che la celerità dei terremoti debb'eſſer varia ſecondo i varj luoghi, e le varie forze, dalle quali eſſi tutto giorno produconſi.

80. V'è chi pretende, che queſta celerità debba dichiararſi proporzionale alla varia profondità della terra, nella quale ſi ſviluppa la forza motrice. Ma non potrebb'eſſere, che anche a profondità uguali differenti foſſero le forze, e che ad una profondità aſſai maggiore un aſſai minor forza ſi ſviluppaſſe? Quella diverſità di romba ora più cupa, ora meno, ora rauca ed oſcura, ora aperta e ſonora non potrebbe ſignificare una profondità del tutto diverſa? Ed in tal caſo come ſpiegar la celerità con il ſuddetto rapporto; giacchè anche nei terremoti di pochiſſima energia ſi è ſentita una romba rauca, cioè profonda? Aggiungaſi non vi eſſere alcuna ripugnanza a concepire, che queſta forza ſi muova come una corrente di qualunque altro fluido, che ſcorre ſopra la terra. Nella quale ipoteſi ſpunterebbe nel calcolo un nuovo elemento, che renderebbe la celerità anche proporzionale alla denſità dell'accennata corrente.

81. Benchè con tutta ragione ſiaſi detto di ſopra (num. 72) che la comunicazione del terremoto non ſi fa in iſtante; quando però ſi tratti di diſtanze piccole,

cole, ella può essere riguardata come istantanea. Ed in vero se nelle piccole distanze come istantanea si considera la luce nella sua propagazione, come istantanea si considera la propagazione del suono; non ripugna, che la stessa cosa si possa fare nella considerazione del terremoto altresì, molto più che varj fatti confermano la ragionevolezza di questa ipotesi. Secondo la Relazione del Dottor Stukeley il terremoto di Londra venuto il dì trenta Settembre dell'anno 1750 da Daventry si diffuse in un circuito di cento miglia in lunghezza, e quaranta in larghezza nel medesimo istante secondo che si potè giudicare. Così leggiamo nelle Transazioni Anglicane, così nella storia dell'Elettricità del Sig. Priestley. Il terremoto, che da Monte Nerone, e Monte Jego nel 1781 si comunicò a S. Sepolcro poco dopo le sette e un quarto della mattina, nell'istess' intervallo di tempo fu sentito a Cagli, a Sestino, a Città di Castello, ad Anghiari, Arezzo ec. Il terremoto, che nell'anno sopraddetto il diecisette di Luglio fece tanto male a Forlì si comunicò a S. Sepolcro verso le dieci e mezzo della mattina. E ben si può credere, che anche a Pisa si comunicasse all'ora medesima, giacchè nell'atto di raccontarne la differenza di tempo, in cui si era sentito alla mia Patria, nell'enunciativa dell'ora fui prevenuto da altro soggetto, che allora si ritrovava a' Bagni di Pisa.

82. Il P. Beccaria delle Scuole Pie, cotanto illustre per le sue fatiche, con cui ha esteso e promosso la teoria dell'elettricità Franckliniana nel suo Elettricismo artificiale e naturale al capitolo settimo del libro secondo dimostra la gran celerità della propagazione del terremoto con l'avvenimento succesSo alle navi nell'alto mare per testimonianza di M. Shaw, di Schouten, e del Gentile, del quale noi abbiamo parlato più sopra (num. 67) „ Ravviserà, dice egli, facilmente questa „ somma velocità chiunque considererà, che i terre„ moti scuotono sì fortemente i vascelli, che si tro„ vano in alto mare, che le parti della terra ferma „. Questa ragione bene sviluppata è fortissima. Imperocchè se il vapore, che produce i terremoti passa dugento braccia di acqua senza niente perdere della sua ener-

gia,

gia, cosicchè le navi, le quali sono galleggianti sopra del mare a quest'altezza lo risentono precisamente, come se toccassero il fondo; convien ben dire, che la di lui forza sia così celere nel comunicarsi dal fondo alla superficie, che nulla perda di quell'attività ed energia, che nel fondo ritiene.

83. Il dotto e famoso Baglivi nella sua Opera: *De terremotu Romano & Urbium adiacentium* conferma questa medesima celerità prodigiosa con i seguenti fatti: „ Così nell'istess'ora, in cui il grave terremoto in „ questi giorni si fece sentire in Roma, cioè il quin„ dici Gennajo e il ventidue Febbrajo del 1703, nell' „ istess'ora io dico si fece sentire a Napoli, all'Aqui„ la, a Norcia, a Venezia, a Trento, a Milano, e „ quasi per tutta l'Italia, come racconteremo di sotto „ minutamente. Così ancora nel 1688 il gagliardo ter„ remoto, che fece tanto spavento ai Veneziani, ed „ a tutta la provincia Emilia, nell'istesso tempo, cioè „ il dì cinque di Giugno, l'istessa vigilia della Pente„ coste, alle ore ventidue (italiane) distrusse quasi „ affatto Bagnacavallo, e Cotignola, e la medesima „ Città di Napoli, dove io stava allora per istudiare la „ medicina, e dove gettò a terra moltissimi palazzi, „ e Chiese, e case d'ogni genere, ma anche con mag„ gior danno gettò a terra Benevento nella Campa„ gna, e Smirne nell'Asia minore, rovesciando quasi „ tutte due queste Città interamente „. Questi ed altri fatti ancora va rammentando il sopralodato Baglivi, dai quali apparisce l'incredibile celerità, con cui il terremoto si propaga a distanze non ordinarie.

84. Potrei aggiugnere varie altre riflessioni intorno a questo tema della celerità. Ma siccome niuna potrebbe perfezionare, o migliorare almeno le cose dette fin quà; però m'asterrò volontieri dal ragionarne più lungamente. Il di meglio non può essere, che il risultato di nuove osservazioni le più esatte, le quali per quanto non sia punto desiderabile, che venga l'occasione di fare, pure presentandosi nostro mal grado l'occasione medesima, tornerà bene che siano e fatte e ripetute con somma diligenza ed attenzione.

CAPITOLO SESTO

Segni meteorologici, che precedono, accompagnano, e seguono il terremoto.

85. Più volte è stato domandato ai Filosofi, se non ostante la mancanza d'un periodo nell'avvenimento dei terremoti si possa ritrovare nel regno meteorologico un qualche segno, onde predirli sicuramente e senza il menomo inganno. Qualora si dovesse sempre prestar fede alla storia, avremmo nella medesima delle forti ragioni per risponder di sì. Simili predizioni si raccontano di Anasimandro, e di Ferecide fra gli antichi: nè mancano tra moderni, coloro, de' quali si asscura che abbiano predetti nella Persia i terremoti del monte Tauris: siccome anche si afferma essersi nel Perù ugualmente predetti i terremoti, che la connessa accensione dei vulcani. Ma questi racconti si vogliono riporre nel numero delle favole, e dei romanzi, perchè vengono da persone infette d'astrologia giudiziaria, il gusto della quale per testimonianza di M. Bouguer si è conservato unicamente in quei luoghi, nei quali le scienze rimangono tuttora bambine.

86. A questo proposito sono molto sensate le riflessioni, che ha fatte l'ingegnoso P. Augusti discorrendo dei terremoti di Bologna nel suo Opuscolo primo intitolato *Proemio*, Distingue egli due diversi tempi, quello cioè in cui i terremoti non si sono preventivamente sentiti, e quello in cui attualmente si sentono. Il voler prevedere i terremoti da' segni dell' atmosfera nel primo caso è da indovino. Nel secondo poi può azzardarsi una qualche congettura o probabilità per la combinazione di diverse circostanze unite assieme, quali però richiedono un attento Osservatore. In una parola se non si siano più sentiti in quel tempo, non vi è caratteristica, che ce li annunzii. O l'aria sia quieta o fortemente agitata, o serena o caliginosa, o domini un vento o un altro si può avere, e dalle storie sappiamo

che

che si sono avuti dei terremoti. Laddove avendo noi conosciuto per lunga esperienza, che l' atmosfera, le nebbie, i venti hanno preso quel tale avviamento o periodica costituzione, è molto probabile che ci abbiano a dare (rimanendo la stessa temperie d'aria) il solito sperimentato effetto. Così parla il P. Augusti dopo di aver fatto un anno di osservazioni nei terremoti di Bologna.

87. Ma se non v'è alcun segno meteorologico noto almeno ai presenti Interpreti della natura, il quale possa dirsi un sicuro preludio del ferale avvenimento, perchè in un capitolo a parte ragionare di questi segni, perchè farne la descrizione, e la storia? Dirò: anche nella medicina non v'è alcun segno sicuro, onde da quello solo congetturarne la diagnosi del male. Eppure tutti i buoni Medici trattano di questi diagnostici segni. Perchè mai tutto ciò? Perchè se la medesima diagnosi non si può formare con l'appoggio di un solo segno, si forma però con la riunione di tutti assieme. Così succede nei terremoti. Non è un segno od un altro, che ci rappresenti la caratteristica dei medesimi. La sola riunione di tutti può farci conoscer l'indole di questo malore. Dunque non è superfluo di trattare di quei segni meteorologici, che o precedono, o accompagnano, o seguono il terremoto.

88. *Segni più frequenti, che precedono il terremoto.* Il più delle volte i terremoti sono preceduti da lunghe serenità, e da caldi eccessivi. Questi segni precedettero i terremoti descritti da Dione all'anno 81 di Gesù Cristo. Questi precedettero i terremoti di Roma descritti dal Baglivi. Una simile precedenza si osservò nei terremoti di Londra narrati dallo Stukeley, in quei di Bologna riferiti dall' Augusti, ed in varj altri ancora, che per brevità quì tralascio. Oltre la lunga siccità frequentemente i terremoti si vedono preceduti da dirottissime pioggie. Infatti dopo una serenità non ordinaria nei suddetti terremoti Romani precederono anche pioggie abbondanti. Lo stesso fenomeno in una maniera straniissima andò avanti al terremoto della China, riferito dal Purchas ne' suoi Viaggi. Il terremoto di Avellino nell'anno 1561, e descritto da Bella Bon ne'

suoi Ragguagli fu immediatamente preceduto da pioggia assai tempestosa e dirotta. Il terremoto sentito a Torino il nove di Marzo in questo secolo, di cui ragiona il P. Beccaria fu preceduto da una invernata copiosissima di nevi.

89. A questi segni di lunga precedenza se ne aggiungono degli altri, che quasi sempre immediatamente precedono. Tali sono i temporali, i venti impetuosi, i fulmini, i tuoni &c. Secondo gli Autori della Storia Inglese il terremoto di Antiochia venuto l'anno 115 di Gesù Cristo fu preceduto immediatamente da gran colpi di fulmini; benchè dall'Echard nella sua Storia Romana si dica prima preceduto da un vento impetuosissimo, e quindi seguìto da baleni, e tuoni spaventosi. Secondo gli Autori Ecclesiastici nel terremoto di Gerusalemme si ebbe la precedenza di temporali furiosissimi, di saette e di fulmini: la qual cosa viene ugualmente confermata dal Teatro della vita umana, e dal Giovio. Da gran colpi di fulmini fu preceduto il terremoto, che venne in Inghilterra l'anno 1385. Nel terremoto di Avellino dopo una dirottissima pioggia si vide anche precedere grandine, tuoni, folgori, e baleni. Il terremoto di Arequipa fu preceduto da un cielo tenebroso, da fulmini e da tuoni. Il terremoto di Roma venuto l'anno 1606 fu preceduto da tuoni e da fulmini. Il terremoto della Giammaica dell'anno 1688 fu preceduto da un gran temporale. Il terremoto di Aynho nella Gran Brettagna l'anno 1731 fu preceduto da un gran colpo di fulmine. Così quello di Londra del 1750 fu preceduto da lampi continui, ma confusi. Così quello di Palermo dell'anno 1726 fu preceduto da due colonne di fuoco convergenti fra loro, che staccandosi dall alto cielo così sempre accese si precipitarono in mare; dove appena giunte al fondo seguì l'orribile scossa della terra, secondochè riferisce il Chiarissimo Monteiro per attestato dei Naviganti, che si trovarono spettatori di quel fenomeno singolare. Avvenne il medesimo un altra volta in Palermo nel terremoto del 1743 riferito dal P. Beccaria nel suo Elettricismo naturale al capitolo settimo.

90. Se

90. *Segni, che accompagnano il terremoto.* Gli ſteſſi ſegni, che lo precedono, lo accompagnano ancora. Pauſania nella deſcrizione della Grecia, trattando della Lacedemonia narra, come nell'anno del mondo 1571 anche dopo che Ageſilopoli ſi era accampato ſott' Argo la terra non laſciò di tremare, e che intanto molti ſoldati furono fulminati, molti da' fulmini reſtarono inſenſati e ſtupidi. Paolo Diacono racconta, che l'anno di Criſto 65 mentre in Coſtantinopoli la terra tremava ſotto de' piedi, ſovraſtava ſul capo il fuoco, che ſi roveſciava dal cielo. Licoſtene all'anno 837 riferiſce, che la terra tremò orrendamente, e che in quel terremoto alcune Terre e caſe di villa furono incendiate dai fulmini. Il Purchas ne' ſuoi Viaggi all'anno 1556 nel deſcrivere il terremoto della China dice, che la Città di Eochu fu del tutto deſolata dal fuoco, che venne dal cielo. Nel terremoto lungamente riferito (num. 53.) della Giammaica il cielo, che avanti la formidabile ſcoſſa era ſereno, nel tempo della ſcoſſa diventò infuocato. Il Salmon nel tomo ſecondo della ſtoria moderna all'anno 1693 riporta, che a Meſſina, mentre la terra tremava, l'aria era in fuoco per le folgori terribili e continue accompagnate da tuoni orrendi. Nel terremoto ſentito anche a Firenze l'anno 1729 nell'atto, che ſi udì il fragore fu veduta in aria una gran luce. Nel 1756 in quella parte dell' Africa, che fu dal terremoto aſſieme con Lisbona percoſſa, corriſpoſero a queſt'avvenimento temporali ſtraniſſimi, lampi e fulmini ſpaventoſi. Nel terremoto, che il diciotto di Ottobre dell'anno 1768 fracaſsò S. Sofia per teſtimonianza del Sig. Dottor Niſi illuſtre Chirurgo e Medico e Settore Anatomico in queſta noſtra Univerſità nel tempo che la terra tremava, veniva dal cielo una dirottiſſima grandine.

91. *Segni, che ſieguono il terremoto.* Ciò, che accompagna e precede non laſcia ancora di venire dopo l'infelice diſaſtro. Nei terremoti deſcritti dallo Stukeley ſi legge, che tutto l'anno fu rimarcabile per i globi di fuoco, per i tuoni, per i lampi, e per le accenſioni luminoſe in tutta l'Inghilterra. Si videro più volte i globi di fuoco nell'Irlanda, e nel paeſe di Lincoln.

Tutta l'estate, che succesſe ai terremoti di Cagli e di S. Sepolcro del 1781 fu accompagnata da ſtraordinaria copia di tuoni, e di fulmini, e di acque tempeſtoſe a ſegno, che moltiſſimo ſi ſtentò in quell'anno a battere tutte le meſſi, ed i grani principalmente. Ma non v'è ſerie di terremoti, in cui appariſcano così continui e frequenti, e quaſi non mai interrotti i ſuddetti ſegni meteorologici, quanto in quella deſcrittaci dal Teſſitore preſſo il Bernulli. Durarono queſti terremoti giorni diciotto, e le ſcoſſe giunſero fino al numero di ſeſſantaſette; talchè dal dì undici di Maggio dell'anno 1737 fino al ventotto del medeſimo meſe non paſsò quaſi giorno, che non veniſſero varie ſcoſſe tutte o accompagnate o ſeguite da uno ſconcerto di meteore il più ſorprendente e ſingolare. In conferma di che ecco le accurate tavole giornaliere, che ſopra queſto ſconcerto di meteore ci ha laſciato preſſo il ſuddetto Bernulli.

12 Maggio. Turbini procelloſi, ma di breve durata.
13 . . . . . Turbini e procelle.
15 . . . . . Vento e tempeſta.
16 . . . . . Vento e tempeſta.
17 . . . . . Tre tempeſte. Di notte ſi raſſerena e lampeggia.
18 . . . . . Tuoni, tempeſte, pioggie. Alle nove della notte meteora ignita per l'aria.
20 . . . . . Nuvole, che minaccian tempeſta. Verſo le ſette pomeridiane cielo nuvolo, vento gagliardo, e di tanto in tanto ſolgori.
21 . . . . . Folgore notabile la mattina. Tempeſta e pioggia. Prima del tramontare del ſole, crepuſcolo nell'orizzonte occiduo a guiſa di ſmiſurato incendio.
22 . . . . . Vento freddo, pioggia. I monti da Occidente e Mezzo giorno fino all'Oriente ſvaporano in una maniera inſolita, come ſe vi fumaſſero ſmiſurate fornaci.
24 . . . . . Tempeſta, turbini procelloſi, monti che fumano di nuovo gagliardamente.

25 . .

25 . . . . . Turbini procellosi, ma brevi, tempesta con aria procellosa, finalmente tempesta molto calda.

26 . . . . . Vento procelloso, tempesta nebbiosa. La notte verso le dieci nebbia e caligini ai monti con lampi smorti.

27 . . . . . Pioggia generale, nuvole molto nere, nebbia densa, pioggia perpetua di tutta la notte. I monti fumano di una maniera insolita.

28 . . . . . I monti ricoperti di nebbie e di vapori, e così fumanti, che non si possón vedere.

Anche il P. Augusti ci ha date le tavole meteorologiche di tutta la serie dei terremoti di Bologna. Noi ci astenghiamo dal riferirle, perchè il libro fatto dall' ingegnoso Scrittore è quasi nelle mani di tutti. Sarebbe desiderabile, che presentandosi nostro mal grado l'infausta occasione non si tralasciasse dai diligenti Osservatori di farne delle altre. Così la connessione del regno meteorologico con quello delle interne viscere della terra darebbe sempre più ai Filosofi un lume maggiore per poter discorrere con fondamenti assai stabili di un avvenimento il più formidabile della natura.

92. Questi sono i segni meteorologici più ordinarj, che si sono fin qui osservati nell'occasione dei terremoti. Non ne mancano degli altri, che non so se per defetto loro, o per incuria di Osservatori non sembrano così frequenti, e dei quali ragioneremo in appresso. Tali sono le aurore boreali; il moto quasi di turbine nell'aria; il moto vertiginoso di varj corpi; le nuvole nere, che ricoprono il paese percosso dal terremoto; le scintille tramandate dai vegetabili; le macchine elettriche caricate non dall'arte, ma dalla natura medesima; l'anticipata vegetazion delle piante; i dolori risvegliati per la vita degli Uomini, come se fossero stati elettrizzati; i barometri assai bassi; le variazioni dell' ago calamitato nella bussola, e varie altre vicende delle calamite. Rifacciamoci dal primo.

93. Noi troviamo accennato il fenomeno delle aurore boreali nella storia di alcuni soltanto terremoti mo-

derni. Il sopracitato Tessitore nota nelle sue tavole tre aurore boreali osservate nel tempo dei terremoti, che ci descrive. Il Dottor Stukeley narrando i fenomeni meteorologici, che apparvero nei terremoti di Londra, ci fa sapere, che l'aurora boreale fu molto frequente prima di questo tempo, e che ve ne furono due prima del terremoto immediatamente, e con colori, che non si eran mai visti per l'avanti; soggiugnendo che si erano così allontanate dal lato del Sud contro ciò, che suol avvenire nell'Inghilterra, di sortechè alcuni Italiani, e persone d'altri paesi, dove i terremoti sono molto frequenti, avendo osservati questi lumi, e la tempra particolare dell'aria predissero il terremoto. Aggiugne ancora, che quindici giorni prima del terremoto del mese di Settembre il tempo fu sereno, dolce e in calma, ed una sera vi fu un'aurora boreale di un color rosso cupo, che copriva la volta del cielo, ed era spaventosa a vedersi. Negli ultimi terremoti di Bologna, secondochè riferisce il P. Augusti si videro in tutto nove aurore boreali. Benchè in uno di quegli anni, cioè nel 1779, l'Illustre Sig. Abate Toaldo nel suo Giornale filosofico ne conti in numero di venti. Nei terremoti di Livorno descritti dal Sig. Gentili verso la fine di Gennajo, che fu insieme la fine dei terremoti, in Castel Fiorentino sulle cinque ore della notte fu osservata fra ponente e tramontana una grande illuminazione nell'aria, simile ad un'aurora boreale, ma di un lume più vivo verso settentrione.

94. Il moto quasi di turbine nell'aria, di cui ragiono presentemente, è un fenomeno differente dai turbini, che ci ha descritto il Tessitore, e che comunemente si sogliono intendere dai Fisici. Pare che questo moto abbia una strettissima connessione col terremoto medesimo, cosicchè dove arriva il turbine, incominci ancora a tremare la terra Questo è ciò, che si è osservato singolarmente negli ultimi terremoti di Cagli, e di S. Sepolcro. E quanto ai terremoti di Cagli ecco l'autentica testimonianza del Prelato di quella Città nella sua Lettera citata di sopra (num. 2) „ Un tal Abate Sebastiano Vega Ex-Gesuita Portoghese dimorante in Urbania, che trovavasi in quel

„ pun-

„ punto alla Campagna, ci racconta, che d'improviso „ sentì, come tre impetuosi turbini, provenienti l'uno „ dalle Alpi di S. Sepolcro, il secondo dalla parte di „ Urbino, e il terzo da questa Città, che tutti e tre „ uniti insieme si diressero a Monte Nerone, che sen- „ tì poi orrendamente scuotersi, e d'onde vide solle- „ varsi altissime e densissime nubi di fumo, o come „ dopo più giustamente riputò, di polvere originata „ dallo spezzamento delle balze, e dalla caduta de- „ gli edifizj. Al qual racconto si aggiugne più fede „ per l'asserzione d'un altro, che trovatosi sul punto „ del terremoto a passare a cavallo in poca distanza „ da Monte Nerone vide da quella parte venire alla „ volta sua un immenso volume di polvere, di foglie, „ e di sassi, che spinto da veementissimo turbine fu „ possente di alzare il cavallo, e di trasportarlo qual- „ che passo per aria „. Quanto poi al terremoto di S. Sepolcro, che fu una vera comunicazione di quello di Cagli, vengo assicurato da persona degna di fede, la quale nei momenti antecedenti al terremoto si trovava in istrada, non molto lungi dai PP. Cappuccini detti *del Paradiso*, come fu da lei ben sentito in aria un tal rumore stridulo simile a quello di una torma di colombe volanti, il quale venendo dalle Alpi in forma di sottilissimo vapore, seguitato e con l'occhio e con l'orecchio, parve che appena giunto sopra della Città, incominciasse il suolo a tremare orrendamente.

95. Con questo moto di turbine si vede molto connesso l'altro detto vertiginoso di varj corpi. Il Sig. Dottor Gentili benchè paja non andar troppo persuaso della verità di questo fenomeno, ce lo descrive però da Osservatore imparziale, come avvenuto in varie fabbriche della Città di Livorno nei terremoti dell'anno 1742. Ma se egli non ha l'intima credenza di quel moto pe' terremoti, che ci descrive, non potrà a meno di non ammetterlo in quei di Pesaro del 1744, e in quei di Bologna descritti dal P. Augusti. Dei primi io trovo riferito nel Giornale di Seusier al tomo quarto dell'anno 1776, e quindi nell'Antologia Romana al numero quarantotto, nel mese di Maggio dell'anno 1779 pagina trecentottantaquattro quanto siegue.

Nell'

Nell'anno 1744 la notte del ventisei Maggio venendo il ventisette alle ore tre italiane si sentì in Pesaro una violenta scossa di terremoto, la quale cagionò grande spavento, ma nessun danno, e fu dopo pochi minuti seguita da due altre, ma di minor durata e di minor forza. Le medesime proseguirono a farsi sentire più o meno leggiere fino al dì ventisei del susseguente Luglio. In quest'intervallo di tempo passeggiando un giorno il Sig. Arcidiacono Giovan Francesco de' Toschi Fagnani di Pesaro verso le ventitre fuori delle vecchie mura ultimamente demolite, non lungi dal Convento de' PP. Conventuali, alzando accidentalmente gli occhi al Campanile de' PP. Serviti si accorse, che la banderuola del pennello era agitata da un moto vertiginoso, benchè l'aria fosse quietissima, e la sua maraviglia si accrebbe, allorchè nelle vicine abitazioni a piano terreno ascoltò delle strida, e che domandando cosa v'era di nuovo, gli fu risposto: *non ha inteso il terremoto?* Egli sospettò subito, che vi potess'essere della connessione fra il terremoto ed il fenomeno da lui osservato. Siccome le scosse continuarono, per meglio chiarirsene, tornò a fare varie osservazioni nelle varie banderuole nel tempo preciso del terremoto, e sempre vide il moto vertiginoso delle banderuole. Così l'Antologia citata di sopra. Il P. Augusti finalmente dopo di aver riferito una di quelle tante scosse, che si fecero sentire in Bologna in una nota dell'Opuscolo quinto ci fa sapere, quella essere stata l'unica volta, che il terremoto gli abbia dato della vertigine, sembrandogli nell'atto del forte scuotimento, che tutti gli oggetti gli giraffero intorno, cosicchè non avea forza di reggersi in piedi, e fu obbligato di appigliarsi ad una seggiola per non cadere.

96. Anche le nere nuvole, che comparvero sopra il luogo bersagliato dai terremoti nell'atto dei terremoti medesimi, sono un altro fenomeno accaduto più di una volta. Una nuvola nera ricopriva la Città di Catania nell'atto che tremava la terra. Una nuvola grossa e nera si dilatò d'improviso nell'atmosfera di Londra poco prima del terremoto, la quale poi terminò in una dirottissima pioggia. Una nuvola di color fosco

albeg-

albeggiante si alzò nel Piazzale de' Religiosi Canonici Lateranensi della Città di Bologna in uno di quei tanti terremoti, che ultimamente l'afflissero. Nuvole nere, anzi varj globi di nuvole addensate ricoprirono il cielo nei terremoti descritti da Ammiano Marcellino nel libro decimosettimo *Rerum gestarum* al capitolo settimo, ed avvenuti l'anno 358, come si rileva dalle susseguenti espressioni *concreti nubium globi nigricantiam latam paulo ante cœli speciem confuderunt*. Una infinità di nuvole nere ricoprirono il cielo nei terremoti descritti dal più volte lodato Tessitore.

97. Non mancano ancora de' fenomeni più sorprendenti osservati nel tempo del terremoto. Questo almeno, che ora racconterò, dee parere ad ognuno sorprendentissimo, osservato nel terremoto di Faenza, dove si videro delle scintille tramandate dai vegetabili. E' famoso il carciosso, che scintillò nelle mani del Cuoco dei Signori Conti Zauli nel tempo, che con il coltello si ripuliva. Un fatto così singolare prima di esser creduto meritava da me tutte le più diligenti ricerche. Lo sentii in primo luogo raccontare dall'ottimo, e studioso giovane Sig. Carlo Naldini di S. Sofia, ma non me ne stetti a questo primo racconto. Lo lessi registrato in qualche pubblico foglio, ma neppure mi acquietai del tutto. Finalmente la mediazione del Sig. Conte Codronchi, dotto e culto Cavaliere, ed uno dei principali ajuti nella direzione di questa Carovana di Pisa, m involò ogni dubbio facendomi capitare in mano un ragguaglio, che non va sottoposto ad alcuna eccezione. La sostanza del fatto è la seguente. Il Cuoco dei Signori Conti Zauli avea provista una quantità di carciosi per servizio della loro tavola, tra quali due ve n'erano ricoperti d'una patina di color cinericcio. Nell'atto dunque di ripulirne uno di questi due con il cultello, vide uscirne alcune faville di fuoco. Fu quindi gettato alle fiamme, dove arse come naturalmente fa la materia d'ogni carciosso. Il secondo, che aveva un buco nel mezzo, fece minor fuoco del primo; al quale levandosi le foglie si osservò, che l'ultima, in cui finiva la patina, era come bruciata. Il primo di questi carciosi proveniva dalle Campagne d'Urbiano

ot-

otto miglia distante da Faenza, ed il secondo da quelle di Sarna lontane quattro miglia sulla Collina.

98. Sieguono le macchine elettriche caricate senz'alcun'arte dalla natura medesima. Nei primi di Gennajo dell'anno 1781 allorchè Monte Oliveto Maggiore fu gagliardamente battuto da varie scosse di terremoto, una di queste si comunicò fino a Pisa verso le ore dieci e mezza della sera. La mattina di questo giorno il Sig. Dottore Carlo Guadagni, Professore illustre di Fisica sperimentale in questa nostra Università, avea già preparate le macchine elettriche, e singolarmente gli elettrometri per far vedere il giorno dopo alla Scolaresca l'esperienze di questo genere. Ma essendo rientrato il detto Professore nella stanza delle macchine la mattina seguente a questa preparazione, e perciò anche al terremoto poco prima delle pubbliche operazioni sperimentali, con sua sorpresa s'avvide, che gli Elettrometri erano già carichi, dandogli i soliti moti di convergenza e di divergenza nei fili, contuttochè per ben due distinte volte gli facesse operare. Il fatto si osservò con tutte le cautele, perchè si escluse dal Professore il sospetto d'un aria ripercossa dall'opposta muraglia, e quello ancora che nè il Servitore, nè altri stati fossero preventivamente a caricare la macchina. Che poi nel tempo dei terremoti in alcune circostanze almeno le macchine Elettriche operino con maggiore attività, lo contestano varj Sperimentatori, e la sola macchina del Nobile Sig. Gio. Maria Graziani lo provò ad evidenza nei giorni consecutivi ai terremoti della Città di S. Sepolcro.

99. Nel tempo dei terremoti è stata anche osservata l'anticipata vegetazione delle piante. Questo fenomeno accompagnò i terremoti di Londra. Questo si osservò nei già detti terremoti della mia Patria, mentre le uve in quell'anno maturaron prestissimo, siccome le foglie di tutti gli alberi giunsero presto alla loro seccità; benchè non lasciasse di piovere dirottamente. Questo infine accadde nel terremoto degli Svizzeri dell'anno 1394, in cui si ebbe e abbondanza di frutti, ed anticipata maturità dei medesimi. Anzi secondo le osservazioni del Bertrand gli anni che sieguono ai terremo-

mo-

moti d'ordinario sogliono essere più tosto fertili ed abbondanti.

100. Qualche volta poi i medesimi terremoti hanno prodotto dei dolori per la vita degli uomini, consimili a quelli, che vengono in conseguenza di qualche scossa elettrica troppo gagliarda. Il Dottor Stukeley nel riferire all'Accademia di Londra l'avvenimento dei tante volte citati terremoti racconta, che molte persone di una debole costituzione risentirono uno o due giorni dopo il terremoto dei dolori di ossa, della matrice, e di nervi precisamente, come se fossero state elettrizzate, le quali malattie egli soggiugne, che riuscirono fatali per qualcheduno.

101. Ma il più ordinario fenomeno, benchè il meno osservato, giacchè dagli antichi per mancanza d'istrumento non si potea osservare, si è la bassezza grande del mercurio nei barometri. Il barometro fu molto basso nei terremoti descritti dal Tessitore. D'ordinario fu basso nei terremoti di Bologna secondo il P. Augusti. Fu molto basso nei tempi del terremoto di Lisbona comunicato anche a Berna, ed a Basilea. Fu molto basso nel terremoto, che l'anno 1756 risentì il Valleſe con varj altri luoghi circonvicini. Fu molto basso nel terremoto di Siena descritto dal dotto P. Maestro della Valle in una lettera indirizzata al Sig. Marchese Averardo de' Medici, e riportata nell'Antologia Romana.

102. Finalmente nel tempo dei terremoti si sono osservate le variazioni dell'ago calamitato nelle bussole, e varj curiosi fenomeni nelle calamite. Nel primo di Novembre dell'anno 1755, allorchè il terremoto di Lisbona si comunicò a paesi assai disparati e lontani, tutte le calamite sospese nei gabinetti dei Curiosi cambiarono di posizione, e lasciarono cadere i pesi, dei quali erano cariche. In queste medesime circostanze fu anche osservato del disordine negli aghi calamitati in diversi luoghi della Germania. Così ci riferisce il Bertrand. Il nove di Decembre si osservò a Morat, che nel momento del terremoto l'ago calamitato della bussola declinò all'*Ovest* cinque dodicesimi di un grado, o sia di venticinque minuti. Il giorno medesimo nel-

nelle frontiere degli Svizzeri la limatura di ferro sospesa per la sua punta ad una calamita, unendosi assieme si rivolse contro la calamita, e la sua armatura, e di poi ritornò nella sua direzion verticale. Qualche cosa di singolare fu osservato in una calamita sospesa presso di un Curioso ad Hoben-Ems. Questa calamita del peso di dodici oncie e mezza non era armata. Alla prima scossa del terremoto del dì nove di Decembre il cordone e la calamita si voltarono dal lato del *Sud*, e formarono con la perpendicolare, che prima rappresentavano, un angolo di quaranta gradi e più. Restarono in questa situazione, finchè durarono le scosse del terremoto. All' ultima scossa la calamita ricadde dal lato del *Nord*, ed oscillò per più vibrazioni, che diminuirono a poco a poco. La limatura di ferro, solita a stare sopra i due poli, si serrò quasi tutta dal polo del *Nord*, nè riprese la consueta sua situazione, finchè non fu terminato il giuoco e del cordon sospensorio, e della calamita medesima. Il terremoto durò in questo luogo a un bel circa un minuto ugualmente che la posizione straordinaria della pietra.

CAPITOLO SETTIMO.

Ipotesi immaginate per ispiegare la cagione di questo terribile avvenimento.

103. LA luttuosa catastrofe dei ferali accidenti, che in ogni età accompagnarono il terremoto, dovette finalmente condurre lo spirito umano alla malagevole impresa di rintracciarne la causa. Così agli antichi, così ai moderni filosofanti addivenne: così interviene a noi pure, che fino ad ora non abbiamo fatt' altro, che tessere sotto diversi aspetti la lunga storia di questa funesta tragedia. Ma io non so, se riuscito sia ad alcuno dei primi di stabilire almeno una opinione probabile, onde soddisfare con plauso alla soluzion del problema: siccome non vedo ancora a chi degli ultimi con singolarità toccata sia questa sorte in-

vi-

vidiabile. A voler giudicare con ſicurezza del merito di preferenza, che ha un ſentimento ſopra degli altri, conviene aggiugnere ai fatti la cognizione dei ſentimenti medeſimi. In viſta di ciò eſporremo quì brevemente le principali ipoteſi, che immaginate ſi ſono dai Filoſofi per iſpiegare la cagione dei terremoti: e queſta ſarà l'unica noſtra occupazione nel preſente capitolo.

104. A ſette ſiſtemi io riduco le opinioni più celebri in queſta parte: vale a dire alla caduta delle grotte ſotterranee ſecondo il penſar di Epicuro; alla forza ſotterranea dei venti nel ſenſo di Achelao; ai fuochi centrali o del Conte di Buffon, o di Mairan; ai vulcani di Gaſſendo; alla riunione dei tre elementi fuoco, acqua, ed aria ſecondo Nollet; all'atmoſfera ſconcertata o nel ſiſtema di Hales, o in quello del Bottari; all' elettriciſmo in fine sbilanciato o ſecondo i principj di Stukeley, oppure ſecondo quelli del P. Beccaria. Le quali ipoteſi come s'abbiano a intendere, ora lo vedremo partitamente.

105. Negli orti delizioſi del famoſo Epicuro comparvero i terremoti come il riſultato della caduta ed avvallamento delle grotte ſotterranee. Il tempo edace, dicea queſto greco Filoſofo, a giuoco lungo tutto logora, tutto conſuma. Dee dunque conſumare ancora le pareti e le volte delle caverne, che ſi rinvengon ſotterra, e queſte obbligate finalmente a cadere, debbono far tremare il globo con la maſſima agitazione. Una tale opinione in tutte le ſue parti ci viene elegantemente deſcritta dal Poeta Lucrezio nel libro ſeſto dell' Opera: *De rerum natura*. E quanto all' edacità del tempo, ecco com'egli ne parla ſecondo la traduzione del noſtro Marchetti,

Trema il ſuol per di fuori entro commoſſo
Da gran ruine, allor che il tempo edace
Smiſurate ſpelonche in terra cava:
Concioſſiachè cader montagne intere
Soglion, onde ampiamente in varie parti
Toſto con fiero crollo il tremor ſerpe:
Ed a ragion, che da girevol plauſtro
Scoſſi lungo le vie gli alti edificj

Tre-

Treman per non gran peſo, e nulla manco
Saltano, ovunque i carri a forza tratti
Da' feroci cavai fan delle ruote
Quinci e quindi trottar gli orbi ferrati.

Epicuro, oltre di aſcrivere la caduta delle grotte ſotterranee all'edacità del tempo, da due altre cauſe ancora ripeteva il ſuddetto fenomeno, cioè dalle acque, e da i venti. Ed in rapporto alle acque, così prende a parlarne nei verſi, che ſieguono:

Succede ancor, che vacillante il ſuolo
Sia dagli urti dell'onde orribilmente
Squaſſato allor, che d'acque in ampio e vaſto
Lago per troppa età dall'imo ſvelta
Ruotola immenſa zolla, in quella ſteſſa
Guiſa che fermo ſtar non puote un vaſo
In terra, ſe l'umor prima non reſta
D'eſſer commoſſo dentro il dubbio flutto.

Dei venti poi adottati per vera cagione dell'alterazion ſingolare, che avviene nelle ſotterranee caverne, ecco un nuovo ſquarcio di Lucrezio, che lo conferma mirabilmente:

Inoltre allor, che d'una parte il vento
Ne' cavi chioſtri ſotterranei accolto
Stendeſi, e furioſo e ribellante
Preme con gran vigor l'alte ſpelonche;
Toſto là ve di lui l'impeto incalza,
Scoſſo è il van della grotta, e ſopra terra
Tremano allor gli alti edificj, e quanto
Più ſublime ognun d'eſſi al ciel s'eſtolle,
Tanto inchinato più verſo la ſteſſa
Parte ſoſpinto di cader minaccia,
E ſcommeſſa ogni trave altrui ſovraſta
Già pronta a rovinar. Temon le genti
Sì, che dell'ampio mondo al vaſto corpo
Credon ch'omai vicino alcun fatale
Tempo ſia che 'l diſſolva, e il tutto torni
Nel Caos cieco, una sì fatta mole

Veg-

Veggendo sovrastar: che se il respiro
Fosse al vento intercetto; alcuna cosa
No 'l potrìa ritener, nè dall' estremo
Precipizio ritirar, quando vi corre.
Ma perch' egli all' incontro alternamente
Or respira, or rinforza, e quasi avvolto
Riede e cede respinto; indi più spesso,
Che in ver non fa, di rovinar minaccia
La terra: concioss'iach' ella si piega
E indietro si riversa, e dal gran pondo
Tratta, nel seggio suo tosto ritorna:
Or quindi è, che ogni machina vacilla
Più che nel mezzo al sommo, è più nel mezzo
Che all' imo, ove un tal poco appena è mossa.
Evvi ancor del medesimo tremore
Quest' altra causa, allor che irato vento
Subito, e del vapor chiusa un estrema
Forza o di fuori insorta o dalla stessa
Terra negli antri suoi penetra, e quivi
Pria per l' ampie spelonche in suon tremendo
Mormora, e quando poi portato è in volta
Il robusto vigor; fuori agitato
Se n' esce con grand' impeto, e fendendo
L' alto sen della terra, in lei produrre
Suol profonda caverna: il che successe
In Sidonia di Tiro, e nell' antica
Ega d' Acaja: Or quai Cittadi abbatte
Questo di vapor chiuso esito orrendo?
E il quindi insorto terremoto?

106. Malsodisfatti però di questo avvallamento di grotte sotterranee altri Filosofi, ed Archelao principalmente, credettero di dover incolpare di questo disastro con ispecialità i venti. Infatti Plinio, sollecito indagatore di tutte le cose della natura, non lascia di dare alla causa dei venti racchiusi, e scatenati sotterra un luogo singolare e distinto. E prima di Plinio aveano fatto il medesimo Aristotele, e Seneca seguendo le traccie del sopralodato Archelao. Tutti i disordini dell' atmosfera, le acque tempestose, le grandini, i turbini, i tuoni, ed i fulmini micidiali nascono dai venti.

Come non debbono nascere dai venti sotterranei i disordini ancora delle interne viscere del globo, fra quali merita un posto di preminenza il terremoto? Così a un bel circa la dovean discorrere questi Filosofi.

107. Il fuoco centrale della terra, ipotesi assai rinomata di Cartesio, servì ugualmente a spiegare la cagione dei terremoti. S'immaginarono alcuni, che questo fuoco centrale non solo mantenesse le acque bollenti sotterra, ma di più ancora che accendesse i vulcani, e che di più cagionasse l'infelice disastro, di cui ragioniamo. Col breve regno di Cartesio parea dovesse decader quest'ipotesi; ma due illustri Filosofi della Francia il Conte di Buffon, ed il Mairan avendola rinovata, l'hanno anche accreditata mirabilmente. Il primo in questa parte più Poeta, che Filosofo non è seguitato da molti. Ma il secondo avendo esaminato le variazioni del caldo e del freddo, ed avendovi ritrovati gl'indizj di un calor interno, sempre fondato nei fatti e nelle osservazioni, ha dato a questo sistema un appoggio il più stabile di tutti gli altri. Si crede adunque da alcuni partitanti di questo fuoco, ch'esso cagioni i terremoti e tutto ciò, che va connesso con i medesimi.

108. Non molto lungi dal fin quì esposto sentimento se ne vanno altri Interpreti della natura credendo, che la vera causa del terremoto siano i vulcani, che ampiamente s'accendono, e de' quali si ritrova un numero prodigioso in tutte le parti del globo. Il Gassendo, il Michell, e l'istesso Buffon obbligato a spiegare l'accensioni dei vulcani con l'opera del suo fuoco centrale, non isdegnano di riconoscere per causa immediata dei terremoti i vulcani medesimi. Il discorso di questi Filosofi si riduce al seguente. I luoghi prossimi ai vulcani sono i più sottoposti ai terremoti. Guai a quei paesi, che hanno così cattivi vicini. Il suolo Napolitano, la Sicilia, l'Islanda ne somministrano tutto giorno le prove più convincenti. Che diremo poi del Perù e del Chilì, paesi tutti di vulcani abondantissimi? Sono pure essi il bersaglio dei terremoti? Lo stesso dee intendersi con le debite proporzioni dell'Asia minore in rapporto a Smirne, ad Efeso, a Laodicea: lo stes-

so

ſo di molti paeſi dell'Africa: lo ſteſſo in fine della Campagna di Roma, di quella di Siena, e dell'una e dell'altra Romagna, luoghi tutti, ch'ebbero un tempo gli acceſi vulcani per atteſtato di molti Naturaliſti, e Geografi. Che più? Il mare ha molti vulcani ſotto il ſuo letto: molti ne hanno le catene intiere dei monti nel continente. Ecco dunque la vera cauſa dei terremoti. Ecco il vero motivo, per cui e nel mare e nei monti queſti formidabili avvenimenti, fanno uno ſtrepito ſingolariſſimo. Così i difenſori di queſta opinione. Si oſſervi però, che il ſopralodato Buffon per quanto ripeta i terremoti di piccola eſtenſione dai vulcani, che s'accendono, e ſi rendono viſibili anche nella ſuperficie del globo; pure per iſpiegare altri terremoti di una eſtenſione grandiſſima, e ne' quali non apparisce alcuna accenſion di vulcano, ricorre ad una ſpecie di fermentazione, fatta ſecondo lui ad una profondità di terra incredibile col mezzo dell'acqua, e delle piriti, la quale riducendo l'aria in uno ſtato di maſſima rarefazione, e comunicando l'iſteſſa proprietà a moltiſſimi luoghi ſotterranei, non può a meno di non cagionare una ſcoſſa aſſai ampia ed eſteſa.

109. Altri Filoſofi hanno voluto ripetere la cagione del tragico avvenimento dall'azione di tre agenti, cioè del fuoco, dell'aria, e dell'acqua. Ed è queſto il ſentimento del Nollet, del Naturaliſta Bomare, e degli Enciclopediſti: e queſti ſono i fondamenti, che lo ſoſtengono. Le viſcere della terra ſono ripiene di materie combuſtibili. Gli ſtrati immenſi di carbon foſſile, gli ammaſſi di bitume, di zolfo, di alume, di piriti, che ſi ritrovano negl'interni penetrali del globo, non ci laſciano dubitare di una tal verità. Dunque non vi mancano delle materie atte ad eccitare delle accenſioni, ed a ſervir loro di paſcolo. In qualunque maniera gli accendimenti ſi producan ſotterra, eſſi hanno un biſogno indiſpenſabil dell'aria, non potendoſi il fuoco eccitare ſenza il contatto di queſto elemento. Or non ſi può negare, che la terra non contenga dentro di ſe una quantità d'aria prodigioſa: e gli Artefici delle miniere percuotendo e forando gli ſcogli con i loro iſtrumenti, l'intendono qualche volta ſortire con un vio-

lento soffio, che smorza bene spesso le di loro accese lucerne. Ecco dunque come da una quantità d'aria sotterranea possano accendersi le sopraririferite materie combustibili, le quali rarefacendo l'aria medesima, saranno capaci di produrre singolarissimi sforzi e in proporzione alla quantità delle materie accese, e al volume dell'aria, che si mette in espansione, ed alla resistenza, che le oppongono gli scogli incontrati per via. A riguardo poi dell'acqua, tutte le osservazioni provano, che la terra ne racchiude una quantità incredibile. Quanto più uno si approfonda nei sotterranei delle mine, tanto più se ne trova, succedendo bene spesso per questa ragione di dovere abbandonare l'escavazioni, perchè i Mineralogisti non restino affogati ed oppressi. Or l'acqua ancora accresce la forza dei terremoti. Primieramente l'azione del fuoco riduce l'acqua in vapori, i quali di quanta energia si siano, lo dimostrano ad evidenza l'esperienze fatte e con la machina di Papino, e con l'eolipila. In secondo luogo quest'acqua cadendo sopra i fuochi sotterranei agita l'aria, e fa la funzione di mantici da fucina, onde mirabilmente per mezzo di lei si accresce la vivacità del fuoco, come si prova lasciando imprudentemente cadere una goccia d'acqua sopra un metallo, che è entrato perfettamente in fusione. Questa caduta d'acqua, e quest'agitazione accresciuta nell'aria produce anche degli scoppj sotterranei, e dei rumori sorprendenti. Finalmente l'acqua può anche concorrere alle scosse della terra per mezzo delle escavazioni, ch'ella fa nel suo interiore, per i letti, ch'ella lascia nei luoghi da lei distemprati, siccome anche per altre ragioni, che quì per brevità si tralasciano. Così in sostanza gli Enciclopedisti all'articolo *Terremoti*.

110. L'opinione dell'atmosfera sconcertata in due maniere riguardasi. Una di queste si vede adottata dall'Eruditissimo Uomo Monsignor Giovanni Bottari nella sua terza lezione sopra il terremoto. L'altra viene abbracciata da M. Hales. Di tutte due ragioneremo distintamente, e della prima in primo luogo. Osserva dunque il nominato Bottari, come l'aria nella nostra atmosfera col rarefarsi e condensarsi diversamente di-

ven-

venta capace di produrre effetti ſtrepitoſi e ſingolari. Pretende inoltre di dimoſtrare l'impoſſibilità, in cui ſi trova la terra, di muoverſi in una ſua porzione, ſenza che ſi muova l'intiero globo, recando in mezzo delle ingegnoſe difficoltà contro tutte quelle diverſe ſorti di moto, che pare faccia la terra nell'atto delle ſcoſſe. E quindi ne conclude, che non ſia altro, che un'illuſione dei ſenſi quella, che ci fa comparire il moto ſotto de' piedi, quando in realtà non ſi muove, che l'atmosfera con gli edifizj, ne' quali urta e percuote gagliardamente. L'influenza, che ha la ſuddetta atmosfera nelle viſcere della terra, è ſtata il motivo, per cui M. Hales ha voluto riguardarla come vera cagione dei terremoti. L'aria non è ſempre elaſtica nella ſteſſa maniera, ciò, che provano infinite oſſervazioni. Se dunque queſto elemento perda molto della ſua elaſticità, ſe alcuna volta s'infiammi, ſarà certamente capace di produrre il fenomeno, di cui ſi ragiona. Il Dottor Papino, ſoggiugne Hales, ha calcolato, che la velocità, con la quale l'aria entra in un recipiente voto, allorchè vi è ſpinta dalla preſſione di tutta l'atmosfera, faccia in ragione di milletrecento cinque piedi in un ſecondo, che equivale a ottocentottantanove miglia per ora: velocità otto volte più grande di quella delle tempeſte, che è ſtimata a un bel circa cinquanta miglia per ora. Ariſtotele, che, come abbiam detto anche di ſopra (n. 106.), ha fatto naſcere i terremoti principalmente dai venti, ſuppone anche un rifluſſo, ed una colliſione dell'aria, la quale eſce dalla terra, con quella, che vi refluiſce, e crede, che queſto incontro ed urto ſia capace di produrre il terremoto.

111. L'ultimo ſiſtema ſi fonda tutto nell'elettricità. Ed ancora queſto ſi può conſiderare ſotto due aſpetti, uno de' quali è ſtato immaginato dallo Stukeley Ingleſe, l'altro dal noſtro P. Beccaria. Il primo nelle ſue Memorie rimeſſe all'Accademia Reale di Londra ſopra i terremoti venuti in quell'Iſola è di parere, che il terremoto non ſia una convulſione fatta nelle viſcere della terra, ma benſì una vibrazione uniforme nella ſuperficie della medeſima, ſimile a quella d'una corda

d'istrumento, o a quella, nella quale si mette un bicchiere fregandone leggiermente l'estremità con il dito; vibrazione, ch'essendo portata ad un certo punto romperebbe certamente il bicchiere. Varie sono le ragioni, con le quali quest'Inglese ha preteso di appoggiare il suo sentimento, quasi tutte ricavate dalla storia dei terremoti, che riferisce, le quali possono leggersi e nelle Transazioni Anglicane, e nella storia dell'elettricità del Sig. Priestley. Assai diversa dall'opinione dello Stukeley è quella del valoroso nostro Beccaria. Imperocchè riconoscendo egli il globo terraqueo, come inzuppato di elettrico vapore, talchè da questo come da inesausta sorgente ne nasca l'elettricismo atmosferico, e di più supponendo con l'ammirabile Americano Franklin, che il suddetto vapore, se mai per alcun caso si sbilanci, debba fare, e faccia ogni sforzo per ridursi ad un perfetto equilibrio; quindi francamente sostiene, che se questo sbilancio sia fatto nelle viscere della terra, specialmente se grande egli siasi, e di molta estensione, ed in mezzo a gran resistenza, grande insieme e di molta estensione debba essere lo sforzo fatto per rimettere il naturale equilibrio, dal che non può a meno di non essere scossa tutta quella parte di terra, per cui la corrente elettrica si diffonde. Questa opinione, presentata dal Chiarissimo Autore negli ultimi capitoli del suo Elettricismo artificiale e naturale, vien confermata ancora nel tomo delle lettere indirizzate al rinomato Beccari, dove per mezzo della teoria delle nuvole tempestose riceve un nuovo e singolare sostegno.

CAPITOLO OTTAVO.

Accurato esame di queste ipotesi con le difficoltà di adottarle.

112. LA narrativa delle filosofiche opinioni, che noi abbiamo fatta fin quì, non mira ad altro, che ad escluder le false, e le meno probabili, per quindi quella unicamente trascegliere, che ha sopra tutte le altre il vero merito di preferenza. Ma come mai si può

può far tutto questo senza un accurato esame di ciascheduna? Lunga è la serie dei fatti, che ai terremoti appartengono. Il giusto paragone di questi sistemi con i fatti di sopra esposti ci servirà di guida nell'esame, che intraprendiamo; e lungi dal giudicare con lo spirito di anticipata prevenzione, colà ci lasceremo condurre, dove la vera arte di ragionare ci spigne naturalmente. Sarà questo secondo alcuni un troppo largheggiare nelle promesse. Ma io chiedo in grazia da chi avrà la sofferenza di leggere i miei sentimenti, di non esser giudicato prima di esser sentito.

113. E ritornando sulle traccie del capitolo antecedente, ci si offre in primo luogo all'esame l'ipotesi del voluttuoso Epicuro (n. 105). Sarà egli vero, che la caduta o sia l'avvallamento delle grotte sotterranee cagioni l'infausto avvenimento dei terremoti? Io dico francamente di no. Non è già, ch'io neghi l'esistenza di queste caverne, come per rispondere agli Epicurei tentò di fare il chiarissimo Bottari. Abbastanza son persuaso, che chi le impugna si oppone all'evidenza medesima. Tutti i vulcani, che continuano ad ardere, e quelli ancora, che si sono già spenti negli Appennini, nelle Alpi, e nelle Cordelliere, e in tanti altri luoghi nella quantità delle materie gettate fuori dalle interne voragini ci lasciano considerare, quanto vi sia rimasto di voto. I fiumi sotterranei, di cui ci hanno parlato diversi Viaggiatori, nel Milanese la fontana della Pliniana, e il fiume Latte, il pozzo di Varclusa in vicinanza di Avignone, le voragini osservate dal Sig. Abate Fortis nella Dalmazia, il lago di Jezero nella stessa provincia, il lago di Chirchizza nella Stiria, ed in quelle vicinanze il fiume Luego, ed il Recca, il Timavo tanto nominato presso gli antichi, in Inghilterra la Medway, la Mole, la Deverd, in Ispagna il fiume Guadiana presso la Città di Medelino, nella Svezia il fiume Gotha, in Olanda l'ultimo ramo del Reno, ed altri molti o si perdon sotterra, o negl' interni penetrali del globo scorrono lungamente nascosti: il che non potrebbe avvenire, se non vi fossero dei lunghi giri, delle fosse e delle caverne. Su di che si possono leggere fra mille altri e il Sig. Dottor Pie-

tro Visconti nel luogo sopra citato, e l'illustre nostro Sig. Abate Frisi nel suo Opuscolo quinto dei fiumi sotterranei. Ma altra cosa è, che si debbano ammettere le grotte, e le caverne sotterra, altra che con i loro avvallamenti e cadute si debbano riguardare come vere cagioni dei terremoti. La prima è una verità di fatto innegabile; la seconda contradice ai fatti medesimi. Ed eccone una chiara dimostrazione. La caduta delle grotte sotterranee non può avvenire senza i due fenomeni strettamente connessi dell'abbassamento del suolo, e della terra ridotta in quiete, subitochè la caduta ne avvenne. Così richiedono le leggi della gravità, così vogliono i necessarj rapporti di causa e di effetto. Eppure nella massima parte dei terremoti non si vede alcun abbassamento di suolo, e dopo anche dei primi se ne risenton degli altri, che formano una specie di serie, e sono forse di energia ancor più efficaci. Dunque quest'avvallamento e questa caduta dee riguardarsi come un effetto immaginario per rispetto alla produzione dei terremoti. E' ben vero però, che o l'aria rarefatta nelle sotterranee caverne, o l'acqua medesima ridotta in vapori dalla vera cagione del terremoto può dare un nuovo accrescimento alla scossa, e così rendersi il tremor della terra nei luoghi cavernosi principalmente assai più gagliardo ed energico, secondochè abbiamo osservato anche di sopra (n. 31). Che se alcuna volta tremando orrendamente la terra, si è veduto ancora abbassare il terreno, ciò prova soltanto, che il fenomeno dell'avvallamento in tal circostanza è stato prodotto dal terremoto medesimo, e non già ch'egli abbia come causa influito nel fatale disastro. Per ciò, che appartiene alle acque, ed ai venti, che da Epicuro ancora si riguardano come concause del terremoto, lasciamo di farne una particolare confutazione contro questo Filosofo; giacchè or ora ne diremo il nostro parere, esaminando altri sistemi, che in questa parte con quello del suddetto Epicuro combinano.

114. Volendo per tanto proseguire coll'ordine di sopra esposto (n. 104) dico, che non è più fondato e plausibile il sentimento di Archelao, che fa nascere il ter-

terremoto dalla rabbiosa furia dei sotterranei venti racchiusi. Si danno dei terremoti, dove non apparisce alcuna sorta di vento. Ancorchè l'aria sia in una perfetta calma si possono avere e si hanno pur troppo questi funesti accidenti. D'onde adunque inferire la verità di questa ipotesi? Forse dal credere, che i venti sotterranei possono essere in grand'agitazione anche quando la nostra atmosfera è in silenzio? Io non negherò la possibilità del fenomeno, ma ne impugnerò bensì l'esistenza. Forse dal vedere, che in qualche terremoto si sono scatenati venti impetuosissimi? Ma se il vento è un disequilibrio dell'aria, e questo disequilibrio può nascere da infinite cagioni, perchè addebitarne subito i venti nascosti? Oltrediche se ciò avviene in alcuni terremoti, a che dovremo attribuir tutti gli altri, che non hanno alcun segnale di vento? Aggiungasi, che i soli venti non pajono adattati e bastanti a produrre tanti fenomeni, che abbiam di sopra narrati. Siano i venti, che producono i terremoti. Ma la caduta delle montagne, l'aprimento di tante voragini, l'accensione di tante materie combustibili, il prosciugamento dei mari, la nascita delle nuove isole, la destruzione di tante Città non pare, che possano essere opera dei soli venti. Siano i venti, che producono i terremoti. Ma chi è il motore di quest'aria racchiusa? Chi la fa circolare con tanta energia? Chi a marcio dispetto di tutte le resistenze sotterranee la fa muovere rapidamente? Forse che i terremoti non sono celeri nella loro propagazione? E questa celerità incredibile come intenderla con l'urto dei soli venti? Che se havvi del voto nelle interne viscere della terra, non mancano per altro dei luoghi perfettamente ripieni. Quivi dunque come può passar l'aria agitata senza ritardo, e senza diminuzione della sua forza? Chiaro dunque apparisce, che se la caduta delle grotte sotterranee non è la vera cagione dei terremoti, nè tampoco può dirsi essere la rabbiosa furia dei venti.

115. Forse vorremo noi credere, che il terremoto sia un effetto dei fuochi centrali? Se l'esistenza di questi fuochi non fosse il risultato di due immaginazioni poetiche per parte di Cartesio, e di Buffon, e se le pro-

prove del Mairan appoggiate alle osservazioni ed ai fatti ugualmente concludessero per un deposito di calore nella terra, che per la di lui sorgente fino al centro medesimo; mi sottoscriverei di buon grado a questa opinione. Ma è troppo chiaro, che i due primi ci hanno presentato in luogo di un sistema filosofico un vero per altro ingegnoso romanzo; siccome quest'ultimo, che prova a maraviglia l'esistenza di un calore nella terra, non ci obbliga a rintracciarne la prima origine nel di lei centro. Ora se il fatto de' terremoti è tanto certo, e cotanto incerta, e precaria si è l'ipotesi dei fuochi centrali; come mai da una cagione immaginaria dedurne un fenomeno incontrastabile? Lasceremo a' Filosofi dei secoli meno illuminati del nostro di valutare per buona una simile opinione.

116. Seguono gli orrendi vulcani (n. 108). Per provare ad evidenza, che l'accensione di questi baratri spaventosi sia la vera cagione dei terremoti, converrebbe, che la storia ci assicurasse, che non si dà accensione di vulcano senza terremoto, e che viceversa non si dà terremoto senz'accension di vulcano. Ma la medesima storia prova in gran parte il contrario. Inoltre pel medesimo effetto d'uopo sarebbe, che le suddette accensioni fossero giudicate più atte a produrre i terremoti, che a prevenirli. Ma dal giudizio comune fondato nei fatti si raccoglie l'opposto. Di più per sostenere i vulcani come vere cagioni de' terremoti, bisognerebbe ammettere queste accensioni ad una profondità di terra incredibile. Ma tutto ciò come accordarlo con l'indole dell'accensione medesima, ch'esige la libera communicazione con l'aria esterna? Aggiungi, che questi vulcani dovrebbono avere sotterra delle segrete diramazioni, e quasi tante vene e canali, pe' quali il vapore scorrendo liberamente con prodigiosa celerità si portasse non solo ai luoghi circonvicini, ma anche ai disparati e lontani. Ora ciò si può supporre, ma non si può provare per verun conto nel senso almeno di volere spiegare una celerità quasi istantanea, qual'è quella, che presentano i terremoti. Io so, che per ovviare ad alcune di queste difficoltà il Sig. Michell tante volte lodato di sopra ricorre ai vulcani nasco-

ſcoſti, che ſi ritrovano nelle vicinanze degli aperti, e degli acceſi alla viſta d'ognuno. So, che la diverſa profondità di queſti fuochi gli ſomminiſtra la maniera di ſpiegare la celerità della comunicazione. Siccome ſo finalmente, che nei terremoti di grandiſſima eſtenſione il Buffon laſcia di proteggere l'accenſion dei vulcani, e adotta la fermentazione delle piriti e di altre materie combuſtibili. Ma vediamo di grazia, ſe queſti immaginati compenſi ſalvino i vulcani da ulteriori oppoſizioni.

117. E quanto a i due primi del Sig. Michell, dirò francamente, che ſi può tutto ſupporre, ma il difficile ſtà nel provare la giuſtezza, e la verità delle noſtre ipoteſi. Che in vicinanza dei vulcani aperti ſi ſiano veduti talvolta accenderſi anche altri vulcani, non può negarſi. Ma queſti fatti, che provano mirabilmente l'aſſunto pel tempo, e luogo, in cui l'accenſione ſi è già manifeſtata, come proveranno lo ſteſſo per altri luoghi e per altri tempi ſenza nuovi fatti alla mano? Si potranno fare nuove ſuppoſizioni. Ma non ſarà queſto del tutto contrario all'uſo de' buoni tempi? Si potrà dire, che la diverſa profondità di queſti fuochi ſpiega l'eſtenſione e la celerità dei terremoti. Non ſo però ſe l'unione di tante ipoteſi potrà capacitare il rigido e rigoroſo penſatore. A buon conto è un ipoteſi quella, che ci fa credere, che la manifeſta accenſione dei vulcani ſia la vera cagione dell'infauſto avvenimento. Si ſuppliſce a queſta ipoteſi coll'immaginare altri fuochi in vicinanza degli acceſi, e manifeſti, vale a dire con un altra ipoteſi. Si termina finalmente di architettare il ſiſtema con la diverſa profondità di queſti fuochi, non veduta non oſſervata, ma ſolamente ſuppoſta. E ciò ſe non è un ipoteſi che ſarà mai? Abbiam dunque tre ipoteſi per fondamento del noſtro ragionare. La prima è contraria ai fatti. La ſeconda non regge ſempre ſull'appoggio dei fatti. La terza non riconoſce per ſua baſe i fatti d'alcuna ſorta. Dunque il compenſo non dee crederſi ragionevole.

118. Rivolgiamoci al Sig. Buffon. E primieramente ſi può egli accordare, che la ſola diverſa eſtenſione,

che

che prendono le scosse nel globo, ora con la mancanza delle fiamme, ora con la manifestazione delle medesime, sia per un Filosofo una ragion sufficiente, onde ripetere da due diverse cause il terremoto? O la fermentazione delle piriti si vuol capace a produrre il fenomeno di una estensione incredibile, o no. Se sì: potendo ogni fermentazione per l'accrescimento del moto intestino degenerare in effervescenza, e l'effervescenza in accensione, ecco dunque, come per sola opera della medesima potranno nascere tutti gli effetti di questo genere. Se poi no: a qual fine sostituirla all'accensione dei vulcani nei terremoti, che solo differiscono dagli altri per una circostanza non molto rimarcabile? E poi se la fermentazione delle piriti cagionasse i terremoti di grand'estensione, si osserverebbe nei medesimi un semplice moto di rigonfiamento, tumultuoso, e confuso, come suol accadere in tutte le fermentazioni. Ma i fatti provano, che succedono gli stessi movimenti in tutti i terremoti di qualunque sorta essi siano. Dunque mal a proposito queste fermentazioni si vedono sostituite ai Vulcani. Fin qui contro il Buffon.

219. Giacchè poi il sentimento della fermentazione è molto analogo a quello dell'effervescenza, non lasciamo di esaminare, se almeno da questa più intensa specie di movimento si possano ripetere i terremoti. Ogni effervescenza, come la fermentazione, porta seco rigonfiamento, tumulto e disordine. In essa alcune parti si dilatano, ed altre si condensano; alcune si sublimano, ed altre si precipitano al fondo: se si sprigiona l'aria dai meati di un corpo, vi subentrano subito altre parti, che come cunei lo agitano, e lo tengono in un moto singolare. In somma tutto è nell'effervescenza irregolarità e confusione. Ed un movimento di questa sorta sarà adattato a spiegare l'orribil fenomeno, di cui ragioniamo? L'effervescenza potrà produrre una forte esplosione, accompagnata da una grande apertura del suolo, potrà infiammare dei corpi, ed accenderli, potrà scuotere il terreno, sotto del quale si forma. Ma come progredire a distanze incredibili in pochi minuti di tempo come reiterar le scosse; a diverse

ri-

ripreſe; come produrre una corrente, che s'avvicina; come far, che il terreno ſi metta in una ſpecie di ondulazione? Noi abbiamo degli eſempj, che provano, che l'efferveſcenze ſono capaci di produr grandi effetti. Ma vi vuole un'efferveſcenza ſenza miſura, e ſenza eſempio per far naſcere le nuove iſole in mare, per diſſeccare le acque dei laghi, per involare queſte medeſime acque ai mari, e poi farle rigurgitare dai vicini vulcani, per iſcagliare enormi pietre alla diſtanza di più leghe, per rimuovere dai loro ſiti le intere piantazioni, per produrre infine la caduta delle montagne. E tanti ſegni meteorologici, che precedono, che accompagnano, e ſieguono i terremoti ſaranno altrettanti riſultati di efferveſcenza? A dirla in breve, ſe l'efferveſcenza produce i terremoti, io non intendo i principali fenomeni della terra, conſideriamo poi quelli dell'atmoſfera.

120. Che diremo poi dell'unione dei tre agenti cotanto raccomandata da Nollet (n. 109). Il fuoco elementare, che rarefà l'aria con tanta forza, e che riduce l'acqua in vapori non ſarà baſtante a produrre il funeſto accidente? Sì, dice Bomare, sì ripetono gli Enciclopediſti, uomini di raro ingegno e di molta penetrazione. Ma queſto fuoco elementare è egli un puro moto di vibrazione, oppure un corpo, e come diceſi un particolare elemento? Se ſi ſoſtenga con Newton, ch'eſſo ſia un ſemplice moto di vibrazione, converrà ammettere nelle viſcere della terra un altro fluido più ſottile ed energico, che conſervi, che alteri, che accreſca, e diminuiſca un tal moto ſecondo le diverſe circoſtanze, che ſi preſentano: ed in tal ipoteſi la cauſa primaria del terremoto ſarà l'energia di queſto fluido applicata a produrre un tal moto di vibrazione. Se poi ſi voglia fiſſare ciò, che eſamineremo meglio più ſotto, ch'eſſo ſia un particolare elemento, allora ſarà d'uopo di ſtabilire la forza di queſt'elemento medeſimo, e di così dichiarare, ſe eſiſtendo nelle viſcere della terra anche il vapor elettrico, il fuoco elementare ſia più potente ed energico del ſuddetto vapore, oppure ſia d'un'energia uguale, oppure di un'energia minore. Soſtenere ſenza l'appoggio dei fatti, che il

fuo-

fuoco elementare sia più energico dell'elettricità è un discorrere senza principj. Ammettere, ch' egli sia ugualmente energico che l'elettricità medesima, e poi con l'esclusione dell'elettricità adottare il fuoco elementare, è lo stesso, che preferire senza ragion sufficiente una causa, che non ha alcun merito di preferenza. Credere infine, che il fuoco elementare sia di minor energia del fuoco elettrico, e poi ascrivere a quello la produzione del più grande e terribil fenomeno, è il medesimo, che immaginare una causa, che non abbia in se quanto richiedesi per la produzion dell'effetto, quando un' altra ve ne sarebbe per un tal uopo adattatissima. In somma per autorizzare il sentimento di Nollet, bisogna fare un lungo commentario al sistema, commentario, che da per tutto incontra degli incomodi e delle difficoltà. Siccome poi il fuoco elementare è il fondamento e la base delle altre due cause, rimanendo in dubbio, se esso sia l'agente principale nell'avvenimento del terremoto, non potrà neppure esser chiaro, se di concerto col suddetto fuoco operi ed agisca la rarefazione dell'aria, e l'acqua ridotta in vapori.

121. Andiamo avanti, e vediamo, se almeno lo sconcerto dell'atmosfera possa esser capace di produrre il terremoto nel senso in primo luogo di Monsignor Giovanni Bottari (n. 110). Alcuna volta la sola atmosfera si move, e senza che si scuota la terra si movono i sovrastanti edifizj. Questo è il caso dell' aeremoto, che o per cagione di turbine, o per impulso di tuono, o per qualunque altro motivo si rende assai dannoso e funesto. Ma voler confondere l'aeremoto col terremoto medesimo, quasichè sia una perpetua illusione de' sensi, che la terra si mova, quando si move in effetti, con buona pace di questo elegante Scrittore, è un vero e manifesto paradosso. Che i sensi nostri c'ingannino negli esempj addotti dall'Avversario non può negarsi per verun conto. E c'ingannano in quei fatti, ed in mille altri ancora, essendo ben vasta la regione delle illusioni. Ma che ugualmente c'ingannino nell'esistenza di un moto, che a tutti i buoni riscontri non è meno reale dell'esistenza degli Uomini, oh questo sì, che non si potrà intender giammai.

Pri-

Primieramente tutti gli Uomini ſentono queſto moto: e tutti s'ingannano difficilmente. In ſecondo luogo tutti gli Uomini di tutti i tempi hanno con la di loro aſſertiva confermato queſto moto: e tutti gli uomini di tutti i tempi più difficilmente s'ingannano. In terzo luogo tutti gli uomini, che riportano queſto moto, lo riferiſcono con le medeſime circoſtanze, e lo appoggiano alle medeſime oſſervazioni. Come dunque ſi potranno tutti ingannare? Non è certo un inganno quello di ſentirſi ruotolare per terra. Non è un inganno quello di vederſi ſotto de' piedi aprir le voragini. Non è un inganno quello, che ci rappreſenta ora inghiottite le intiere Città, ora ſepolti gl'interi fiumi, ora rimoſſi dai loro cardini i monti medeſimi. E con tutto ciò dovrà dirſi, che ſia un' illuſione dei ſenſi, che la terra ſi muova? Nè la preteſa prova ricavata dall'impoſſibilità di ſpiegare le varie ſorti di moto, che in queſto avvenimento s'oſſervano, può ſervire d'un ragionevole appoggio al ſiſtema. Anche Zenone trovò delle ragioni aſſai ſeducenti per negar l'eſiſtenza del moto in generale. Ma Diogene ſenza prenderſi alcuna briga di riſpondere a queſte ragioni paſſeggiando ſoltanto confuſe il Sofiſta. Non v'è biſogno di riſpondere alle ragioni dell'erudito Bottari. Siano pur eſſe inſolubili: frattanto però non proveranno mai, che la terra nel terremoto non movaſi. L'ignoranza del come non prova mai la falſità dei fatti, dei quali il come s'ignora. La limitazione del noſtro ingegno, la mancanza delle oſſervazioni il più delle volte ci naſcondono il giuſto ſentiero, che dobbiam battere per iſciogliere le difficoltà, che ci ſi preſentano.

122. Aſſai più ragionevole e filoſofica è l'opinione di Hales (n. 110). Varia e mutabile ſi è pur troppo l'elaſticità dell'atmoſfera: può ella infiammarſi gagliardamente, ed in tal circoſtanza diventa capace di produrre effetti maravigliosi. Per altro queſta perduta elaſticità dell'aria, queſta concepita infiammazione dell'atmoſfera ſi manifeſta poi in tutti i terremoti, o in alcuni ſoltanto? Se dicaſi il primo, converrà provare co' fatti, che lo ſtato dell'atmoſfera relativo ai terremoti ſia ſempre il medeſimo. Coſa, che mi par molto

dif-

difficile a poterſi verificare, atteſochè queſti diſaſtri vengono indifferentemente e in conſeguenza di caldi eccessivi, e di freddi ſorprendenti, in conſeguenza e di lunghe ſerenità, e di dirottiſſime pioggie. Che ſe poi ſi vorrà dire il ſecondo, ſoſtenendoſi, che queſto ſtato dell'atmosfera ſia particolarmente commune ad alcuni terremoti ſoltanto, allora ſi dirà coſa vera, e riconoſciuta per tale anche da noi: ma non farà più l'opinione di Hales la cauſa generale di ogni terremoto. Io ſo, che gli Haleſiani pretendono, che in ogni caſo abbia luogo e la perdita dell'elaſticità nell'atmosfera, e la di lei infiammazione. Ma eſſendo queſta una ſuppoſizione arbitraria, non pare, che poſs'ella meritare l'approvazione d'alcuno ſenza che prima ſi determini il grado di queſte due proprietà. Dove non vale il dire, che ciò ſi appartiene alla ſpiegazione del come. Imperocchè allora unicamente è permeſſo d'ignorare la natura delle coſe, e il loro come, quando i fatti, che noi eſponghiamo, corriſpondono a tutte le oſſervazioni poſſibili. Ma quì ſiamo nel caſo aſſai diverſo, giacchè a riſerva di poche oſſervazioni tutte le altre o ſi oppongono, o non favoriſcono l'architettato ſiſtema.

123. Finalmente neppure il ſiſtema dell'elettricità immaginato dallo Stukeley (n. 111.) merita di eſſere abbracciato da un vero Filoſofo. Per convincerſi di una tal verità, d'uopo è riflettere, che l'ipoteſi di queſto Ingleſe non è adattata a ſpiegare la menoma parte di quei funeſti accidenti, i quali nel terremoto ſi oſſervano. Una vibrazione ſuperficiale della terra non apre la terra medeſima in profonde voragini, non ingoja le intiere Città, e le più numeroſe popolazioni; non divide, non riuniſce, non atterra, e molto meno fa mutar ſede ai monti più grandi, non ſommerge le iſole nei più ſegreti e più profondi naſcondigli del mare, nè fa naſcere nuove Iſole d'una ſorprendente grandezza. Pare, che l'opinione di queſto Ingleſe tutta ſi fondi nei terremoti di Londra. Pecca dunque per quel genere di ſofiſma, che dai ſoli particolari ci fa inferire generali le conſeguenze. Sarà ſtata, io nol nego, la ſcoſſa cagionata dai terremoti di Londra una me-

mera vibrazione superficiale del globo. Ella però non può servir di regola per giudicare di tutte le altre. Se il Sig. Stukeley, prima di avanzare il suo sentimento, avesse consultata la storia non dirò di tutti, ma dei più famosi terremoti del mondo, lungi dal creder vera la sua opinione, l'avrebbe da se medesimo riprovata.

124. Fin quì si conduce il nostro esame per confutare i sistemi, che hanno la minore apparenza di vero. Avrei anche potuto dire di più; ma per non apportar noja e fastidio a' leggitori, ho voluto esser breve nell'esecuzione di questo piano. Sarò più accurato e diffuso nell'esame dell' unico sistema, che siegue, dal quale apparirà meglio una buona parte di ciò, che ho avanzato nel presente capitolo, augurandomi anche il vantaggio di analizzare i più singolari e stupendi fenomeni del terremoto.

CAPITOLO NONO.

Merito di preferenza riservato ad una sola di queste ipotesi.

125. SE niuna delle ipotesi già esaminate e discusse ha il vero merito di preferenza sopra dell' altre nel presentarci la generale e primaria cagione del terremoto; dunque si potrà inferire, che la sola corrente elettrica, immaginata secondo i principj di Franklin dal valoroso P. Beccaria, sia la vera e legittima causa del funesto accidente. Così ragionerebbe colui, che si lusingasse di vedere nel quadro di sopra esposto (n. 104) tutte le cagioni possibili di questo genere. Ma noi ben persuasi di non conoscerle tutte, anzi sicuri di non potere indovinare neppure la più probabile senza un giusto paragone dell' opinione co' fatti, prima di giugnere ad una deduzione, che meriti il nome di filosofica, ci faremo a stabilire alcuni principj, coll' appoggio de' quali non isdegneranno di ragionare neppure i difensori degli altri sistemi, e quindi fatta a questi principj la debita applicazione, concluderemo

in favore dell'ipoteſi preferita. Il metodo non può eſſer più giuſto. Vediamone ſubito l'eſecuzione.

126. *Primo principio*. La vera cagione del terremoto non può eſſer altro che un vapore eſtremamente efficace ed energico nell'operare. S'intende da ognuno la ſermezza di queſto principio, ſubito che ſi riflette, che il terremoto cagiona effetti, i quali debbono eſſere il riſultato di una forza maravigliosa e ſorprendente. Tali ſono la ſcoſſa di un ampia e profonda eſtenſione di terra, l'aprimento del ſuolo in tante voragini, l'inghiottimento d'intere Città con gli abitanti medeſimi, il proſciugamento delle rive de' mari, la caduta delle montagne, l'accenſion dei vulcani con mille impetuoſi getti ſtraordinarj e portentoſi.

127. *Secondo principio*. La vera cagione del terremoto non può eſſer altro che un vapore ſommamente rapido e celere nel propagarſi. Portando ſeco il principio tutta l'aria dell'evidenza, non ha biſogno di alcuna dimoſtrazione. Infatti una ſcoſſa, che originata a Lisbona nell'iſteſs'ora ſi fa ſentire nell'Africa; una ſcoſſa, che incominciata o a Roma, o nelle vicinanze del Veſuvio di Napoli, in breve tempo ſi propaga fino a Venezia, e nell'Egitto; una ſcoſſa in fine, che in pochi minuti percorre più di dugento mila miglia quadrate certamente ha d'uopo d'un vapore ſommamente rapido e celere nel ſuo movimento. Che ſe ſi voglia far ſervire di norma ai terremoti più grandi il ſolo terremoto di Lisbona, non baſterà per certo una piccola celerità a percorrere più di venti miglia in un ſolo minuto ſecondo.

128. *Terzo principio*. La vera cagione del terremoto non può eſſer altro, che un vapore, il quale ſecondo le ſue prerogative ſia con ſingolarità ſufficiente e adattato a ſpiegare tutti i fenomeni più conſueti della terra e del mare, ſiccome anche i ſegni meteorologici, che nell'occaſione di queſt'avvenimento s'oſſervano. Le ipoteſi ſi fanno all'unico oggetto di ſpiegare il vario linguaggio della natura: e quelle ſono le migliori, che nella loro interpretazione maravigliosamente corriſpondono ai fatti. L'ipoteſi Copernicana è ſtata ritrovata in ſommo grado acconcia a render ragione

dei

dei fenomeni celesti. Dunque si è concluso: è dessa la migliore sicuramente. L'ipotesi dell'attrazione Newtonica si è veduta confermata da tutte le buone osservazioni. Dunque se n'è dedotto, che sia la preferibile. Così anche anderà ragionato sull'ipotesi, che si vuol adottare per ispiegar la cagione del terremoto.

129 *Idea del sistema elettrico.* V'è in tutta la natura un vapore sottilissimo ed elastico al maggior segno, il quale con tutta giustezza si chiama elettrico per una certa somiglianza, che ha all'attrazione dell'ambra dai latini chiamata *electrum*. L'indole di questo vapore anche prima che se ne discoprissero le più singolari proprietà, per la sua rarità, sottigliezza, ed elasticità singolare fu paragonata all'etere dal più grand'Interprete della natura Isacco Newton; anzi in quest'ultimi tempi è stato detto esser' ella il medesimo etere Newtoniano da tre Filosofi rinomatissimi, quali sono il grand' Eulero, il celebre Abate Frisi, ed il dotto P. Beraud nelle tre Dissertazioni scelte e distinte dall'Imperiale Accademia di Pietroburgo l'anno 1755. Questo vapore secondo la legge comune a tutti i fluidi ama sempre di comunicarsi e di diffonderssi ad equilibrio. Quindi è che se alcuna volta per qualunque cagione perda l'equilibrio medesimo, egli non lascia di secondare la sua legge natìa, ed o più presto, o più tardi secondo le vie facili o difficili, che circolando ne incontra, ritorna a distribuirsi per tutti i corpi secondo la diversa misura e quantità confacente alla diversa capacità dei medesimi. Che se mai tanto se ne addensi in qualche parte dell'atmosfera, e della terra, quanto è necessario per produrre un enorme sbilancio; e se non possa in altra maniera, che con uno sforzo portentoso e mirabile rispargersi ugualmente, allora è che nell'atmosfera, e nella medesima terra produce i più strepitosi fenomeni. Egli non s'arresta mai nella sua circolazione, e dai luoghi, dove si trova eccessivo, va sempre indirizzandosi a quelli, che ne hanno penuria. Le altre di lui proprietà si riferiranno a tempo più opportuno. Frattanto ci contenteremo di osservare, esser già dimostrato, che il tuono ed il fulmine atmosferico sia un effetto di vero elettricismo: siccome a vera indole

di elettricità si riportano più comunemente dai Fisici e le nuvole tempestose, e le aurore boreali unitamente a varj altri segni meteorologici.

130. *Applicazione dei tre principj al sistema già esposto.* La conseguenza giustissima, che io deduco dai tre principj stabiliti di sopra, è, che la generale, la vera e legittima causa del terremoto non è altro, che il vapore elettrico nello stato di un enorme sbilancio. M'avvedo bene, che una tal conseguenza mi dee esser negata. Ma se io con ragioni maggiori d'ogni eccezione m'ingegnerò di provarla; se io farò vedere con l'estrema evidenza: 1. che il vapore elettrico è estremamente efficace ed energico nell'operare; 2. ch'egli è sommamente rapido e celere nel propagarsi; 3. ch'egli secondo le sue prerogative e con singolarità sufficiente è adattato a spiegare tutti i fenomeni della terra e del mare, siccome anche tutti i segni meteorologici, che nell'occasione del terremoto s'osservano; non avrò io forse pienamente adempito alla mia incumbenza? Certo che sì. Venghiamo dunque alle prove.

131. E per cominciare dal primo, dico e sostengo, che il vapore elettrico è estremamente efficace ed energico nell'operare. Questa forza dedotta dalla di lui somma rarità, ed elasticità insieme, calcolata sul fondamento della celerità della luce paragonata a quella del suono, si dichiara dal sopradetto Eulero molte migliaja di volte superiore a quella dell'aria. Massima viene intitolata, e dimostrata insieme dal Sig. Abate Frisi; e come superiore ad ogni immaginazione la qualifica il P. Beraud. Ma che sto io a cercare nell'autorità degli altri l'estrema forza ed energia del vapore elettrico? Un vapore, che del tutto somiglia all'etere Newtoniano, un vapore, che per la sua sottigliezza incredibile penetra in istante i corpi più compatti, e più duri, un vapore, che per la sua massima rarità è anche suscettibile d'una espansione sorprendente, un vapore in fine, che in istante fonde, calcina, e vetrifica i metalli, non dovrà essere estremamente efficace ed energico? Ma non lo sia per tutte queste ragioni. Guardiamo il fulmine. Si può trovare nella natura un vapore più forte di quello, che genera il fulmine micidia-

cidiale? Egli è, che in un momento vince e rompe la resistenza dell'aria, che condensa le nubi, che le scioglie, e le riduce in vapori. Egli, che atterra le annose quercie, e le superbe torri. Egli, che fonde i metalli, rovescia gli edifizj, accende, consuma, distrugge i corpi più resistenti, e più duri. Se tutti questi effetti non assicurano l'estrema forza ed energia di quel vapore, di cui ragioniamo, o non s'intende che cosa sia forza, o a noi mancano i mezzi, e le buone regole per valutarla. Quivi però non termina la robustezza del mio ragionare. Tutto il vapore elettrico, che per mezzo del fulmine produce effetti così strepitosi nell'atmosfera, non è che una parte infinitesima di quell'immenso vapore, che si sta circolante dentro la terra. Distribuito quivi per l'immenso numero dei corpi, che compongono il globo, se per qualunque cagione egli perda il suo equilibrio, se lo sbilancio sia massimo, e in proporzione della densità accresciuta, in proporzione della resistenza incontrata formi, com'è suo costume, una corrente maravigliosa ed incredibile, qual forza ed energia non presenterà egli nel suo operare? E' vero, che questo discorso è tutto appoggiato all'analogia. Ma se per ragionare di ciò, che non può esser sottoposto ai nostri sensi, noi non abbiamo altro mezzo, che quello, che dall'analogia ci si presenta; e se l'analogia, di cui ci serviamo, è tutta fondata nella legge del vapore elettrico, tutta corrispondente alla di lui circolazione, per mille esperienze da noi conosciuta; sarà d'uopo concludere, che la nostra maniera di ragionare sia la più propria, la più giusta, la più convincente.

132. In secondo luogo io affermo, che il vapore elettrico è sommamente rapido e celere nel propagarsi. V'è forse chi dubita di una tale asserzione? Rivolgiamoci in dietro. Si è pur dimostrato, che il vapor elettrico è estremamente efficace ed energico nell'operare? Ora nascendo la celerità dalla forza, anzi ritrovandosi la celerità sempre alla forza proporzionale, chi potrà dubitare, ch'essendo per le cose già dette questo vapore d'una forza incredibile, non sia ancora d'una celerità sorprendente? Ma venghiamo a fatti. Per mi-

ſurare la celerità del fluido elettrico, ſono ſtate iſtituite varie ſperienze e dai Fiſici Franceſi, e dagl'Ingleſi, e dai noſtri Italiani altresì. Il riſultato delle prime o fu una celerità iſtantanea, o una celerità di un quarto di minuto ſecondo, impiegato a percorrere un filo di ferro di novecento cinquanta teſe di lunghezza, come ſucceſſe nella più ſingolare eſperienza fatta dal Sig. Le Monnier. Quanto agl'Ingleſi, che tutti operarono ſotto la direzione del Sig. Watſon, in varie grandioſe ſperienze, che furon tentate, e meſſe in eſecuzione o a traverſo il Tamigi, o parte per terra, e lungo le rive del detto fiume, o nella montagna di Shooter con fili di ferro di una lunghezza ſorprendente fino alla diſtanza di dodici mila dugento ſeſſanta ſei piedi riſultò ſempre, che la ſcoſſa elettrica dall'una eſtremità de' fili all'altra ſi comunicò ſenz'alcuna ſenſibile differenza di tempo, come può vederſi nella ſtoria dell'elettricità del Sig. Priſtley. Finalmente queſte furono l'eſperienze dell'illuſtre P. Beccaria. Nelle cordicelle da cembalo, che formavano una catena lunga di cinquecento piedi parigini, fattane la miſura con un pendolo ſoſpeſo tra gli archi della cicloide, atto a fare due vibrazioni in un ſecondo, ſi oſſervò, che il detto pendolo fece ſempre una vibrazione almeno, prima che ſi vedeſſero i ſegni elettrici all'oppoſta eſtremità delle medeſime cordicelle. Replicata l'iſteſſiſſima ſperienza in una corda di canapa egualmente lunga di una linea e mezzo di diametro in circa, alcune volte il pendolo fece ſette, ed anche più vibrazioni avanti che ſi oſſervaſſero i ſegni corriſpondenti dal lato oppoſto. Fu in ultimo bagnata la ſuddetta corda di canapa, ed allora i ſegni non indugiarono, che due in tre vibrazioni. Queſte ſperienze fatte dal valoroſo Italiano non ebbero l'elettricità, che con lo ſtropicciamento del globo, particolarità degna di oſſervazione, perchè fa intendere la diverſità di queſti tentativi da quelli, che furono fatti o in Francia, o in Inghilterra coll'uſo delle boccie di Leiden. Ma laſciamo l'arte, ed anche quivi prendiamo in conſiderazione la natura. Non è forſe rapida anzi rapidiſſima in ſommo grado la propagazione del fulmine? Qual occhio acuto e penetrante

non

non la perde di vista? O dalla terra s'innalzi nell'atmosfera, o da questa alla terra ritorni, egli è così rapido, e così celere, che in un momento nasce, in un momento s'avanza, in un momento si dilegua, e sparisce. La stessa cosa dee intendersi del medesimo vapore circolante negli interni penetrali del globo. Sbilanciato ch'ei sia, e sforzo facendo per ritornare all'equilibrio, in ragione del suo addensamento, e della diversità dei conduttori, che incontra per via, sempre celere, sempre rapido dee scorrere coll'immensa corrente, finchè o con la sortita fatta nell'atmosfera, o con la propagazione di se medesimo fatta sotterra, o in ambidue queste maniere al suddetto equilibrio ritorna.

133. Convinti e persuasi abbastanza, che il vapore elettrico sia estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 131), sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132) dimostreremo in terzo luogo, come egli è con singolarità ancora sufficiente e adattato a spiegare tutti i fenomeni più consueti della terra e del mare, nel che consiste a dir vero il trionfo più segnalato di questo sistema. Quanto alla spiegazione dei segni meteorologici, ne parleremo diffusamente nel seguente capitolo. E per non perder tempo incominciamo senz'altri preamboli. Io riduco questi fenomeni 1. al tuono sotterraneo, che d'ordinario precede la scossa; 2. alla scossa medesima risentita in una buona estensione di terra, cui vanno dietro alcune volte e l'aprimento del suolo in tante voragini, e la nascita dell'isole nuove, e la caduta delle montagne; 3. alla somma celerità, con cui si propaga questa scossa da un luogo all'altro; 4. all'alterazione delle acque; 5. all'accensione dei vulcani; 6. a varie altre fiamme, che si vedono sortire dal globo anche in luoghi non istimati vulcanici; 7. alle tempeste di mare, ed altri sconvolgimenti delle acque; 8. al moto in fine singolarissimo, che provano le navi nell'alto mare. I quali fenomeni come avvengano per opera dell'elettricità, ora lo vedremo nel dettaglio, che siegue.

134. Il primo fenomeno, che a meraviglia si spiega con la corrente sotterranea dell'elettrico vapore è il

rumor sordo, chiamato con altro nome tuono sotterraneo (n. 56). Un tal rumore non può esser altro, che l'effetto di un vapore, che scorre sotterra rapidamente, che si apre la strada vincendo e superando le resistenze, che rompe l'aria, che muove le acque, e movendole ed agitandole le riduce in vapori, che accende materie combustibili, dove le incontra, e che tra per la sua forza natìa, tra per quella dei vapori, che seco porta, per quella del fuoco che avviva, per quella dell'aria, ch' estremamente o rarefà, o condensa, tutto agita, tutto muove, tutto scompone, come appunto è costumato di fare il tuono atmosferico nè più nè meno. E che ciò sia vero vediamolo brevemente nel seguente parallelo. D'ordinario il fulmine atmosferico suol essere congiunto col tuono: d'ordinario col medesimo tuono sotterraneo suol esser congiunto il terremoto. Per lo più il tuono atmosferico è di una breve durata: per lo più è di una breve durata il tuono sotterraneo. Quello alcuna volta precede il fulmine non lo accompagna: questo alcuna volta precede e non accompagna il terremoto. Ora il tuono nell'atmosfera e presagisce, ed accompagna il fulmine: ora il tuono nella terra e presagisce ed accompagna il tremore del globo. Ora caduto il fulmine cessa ben tosto il tuono: ora venuto il terremoto cessa ben tosto il rumor che lo annunzia. Quando viene il tuono atmosferico, e non il fulmine: quando viene il tuono sotterraneo e non il terremoto. Più volte caduto il fulmine, siegue lungo tempo a tuonare: più volte passato il terremoto, siegue a rumoreggiare lungamente sotterra. Più volte il tuono atmosferico senz'alcun fulmine produce una tal vibrazione nell'aria, che fortemente scuote i vetri delle fenestre, e gli edifizj: questo medesimo effetto senz'alcun terremoto ha prodotto più volte il solo tuono sotterraneo. Dopo tutte queste analogie si potrà a meno di non ripeter con Plinio: *neque aliud est in terra tremor, quam in nube tonitruum?*

135. Anche la scossa risentita in un ampia estensione del globo (n. 57) qualifica la cagione del terremoto per un vero elettricismo, attesa la maniera facile,

le, con cui si spiegano in questo sistema le di lei proprietà. Ed in primo luogo dovendo questa scossa esser capace o di aprire il suolo in tante voragini, o di far nascere nuove isole in mare, o di far cader le montagne, per non dir nulla dell'atterramento dei nostri edifizj, non richiede meno che un vapore estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 126). Tale si è dimostrato essere il vapor elettrico (n. 131). Dunque con la corrente elettrica a meraviglia si spiega. In secondo luogo questa scossa suol operare come a diverse riprese, nè la sua durata suol essere lungamente continua. Così appunto agisce il tuono ed il fulmine nell'atmosfera. La corrente elettrica a diverse riprese tuona e fulmina orrendamente nell'aria. In tal guisa dunque dee operare anche sotterra. In terzo luogo questa scossa infierisce specialmente ne' luoghi alti e nelle montagne. Nei luoghi alti e nelle montagne con ispecialità si scaricano i fulmini e le tempeste dell'atmosfera. In quarto luogo questa scossa ora viene da un vapore, che dalla terra si fa strada a salire nell'aria, ora da un vapore, che dall'atmosfera si precipita nelle viscere della terra (num. 89). Ma quest'è precisamente l'ordinaria legge del vapore fulmineo. Vi hanno dei fulmini ascendenti, ve ne hanno di quelli, che discendenti si appellano. In ultimo luogo questa scossa ha alcune parti del globo più sottoposte delle altre; siccome per quanto non abbia sempre fisse le direzioni, ha per altro un costume più ordinario di partirsi da certi punti della bussola. Così appunto interviene ai fulmini, ed alle tempeste dell'aria.

136. E la celerità incredibile, con cui si propaga questa scossa da un luogo all'altro, potrà avere una spiegazione più giusta che nel sistema del vapore elettrico? Noi abbiamo provato, che il suddetto vapore è sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132). Dunque a che cercare fuori dell'elettricismo sotterraneo la vera cagione del terremoto? V'è forse nella natura un altro vapore a noi cognito, che nella sua celerità rassomigli la celerità dell'elettrico? Si sa, che questo vapore sommamente celere varia nella rapidità della sua diffusione e per conto della densità, e per

par-

parte dei conduttori. Ecco dunque, che tutte le scosse non debbono essere ugualmente rapide nel comunicarsi da un luogo all'altro. Se i terremoti di Lisbona furono di una celerità assai maggiore di quei di Lima e della Giammaica, come ci ha fatto sapere il Sig. Michell; noi abbiamo e nella diversa densità del vapore, e nelle diverse disposizioni dei corpi sotterranei una ragione bastante per ispiegare il fenomeno.

137. E l'alterazione dell'acque (n. 58) non si spiega mirabilmente con l'elettricità? Un fulmine, che sopra la terra è capace di rompere un condotto di piombo, non sarà capace di rompere anche nelle viscere del globo i condotti delle acque? Un fulmine, che sopra la terra è sufficiente a squarciar gli alberi, a devastar gli edifizj, non sarà capace sotterra a scomporre gli strati della terra medesima, a sciogliere gli zolfi ed altri corpi, e quindi mescolarli, e quindi confonderli, ed incorporarli ancora con le acque delle sorgenti?

138. Se vi è alcun fenomeno, che nella scena lugubre del terremoto abbia bisogno della corrente elettrica, per essere mirabilmente spiegato, questo è senza dubbio l'aprimento, e l'accension dei vulcani (n. 59 e seg.). Tutti i vulcani i più famosi sono situati nella sommità dei monti. Il Vesuvio, il Mongibello, l'Ecla, quei del Perù, quei del Chilì, quei dell'Asia, e dell'Africa si ritrovano tutti nel vertice di spaventose montagne. Sono, come abbiamo osservato anche di sopra, i monti la sorgente più copiosa dell'elettricismo atmosferico. Dai monti spicciano tutte le nuvole tempestose, i temporali più fieri incominciano dai monti, e nei monti imperversano più che mai. Nei monti nascono, e nei monti più frequentemente ricaggiono le saette ed i fulmini. Le nevi più abbondanti, le grandini più desolatrici, i venti più impetuosi nei monti si generano, dai monti derivano, e nei monti s'infuriano principalmente. Vorremo noi credere, che l'identità del luogo, dove i vulcani più frequentemente s'accendono, e più d'ordinario s'osserva come l'emporio ed il regno di quasi tutta l'elettricità atmosferica, sia una mera combinazione accidentale, e non più tosto una pro-

prova dell'identità delle cauſe, da cui ſi derivano i due ſolo in apparenza differenti fenomeni?

139. Il copioſo vapor fulmineo, che trova facile la ſua ſortita nei luoghi vulcanici, tutte le materie combuſtibili accende, e fondendole, e calcinandole, e vetrificandole inſieme, fuori le getta dal ſuo cratere con repulſioni così energiche, che la ſola elettricità può ſpiegarle eſattamente. Nè io m'inganno nel credere, che il fuoco vulcanico ſia un veriſſimo fuoco ſuſcitato da una corrente di elettricismo per le ſeguenti ragioni. In primo luogo ſe gli eruttanti vulcani tuonan ſotterra, come i fulmini tuonano nell'atmoſfera, s' avrà da dubitare, che il vapore, che accende e fa eruttare queſti baratri ſpaventoſi, non ſia quel medeſimo, che accende i fulmini, e fa tuonare nell'aria? Per qual motivo dobbiamo noi moltiplicare le cauſe ſenz'una neceſſità manifeſta? Newton, quel gran Newton, che fiſsò per prima legge del ſuo filoſofare, non doverſi ammetter più cauſe nella ſpiegazion dei fenomeni della natura oltre a quelle, che dall'oſſervazione e dall' eſperienza ſi ſono ritrovate capaci a produrli, ſe aveſſe potuto conoſcere la vera natura del tuono atmoſferico, non avrebbe mancato di ragionare ſecondo queſti principj.

140. Anche la fulminazione, ordinaria compagna degli acceſi vulcani, prova a meraviglia l'intento noſtro. Dalla profonda ed aperta voragine ſi vedono di tanto in tanto ſalire nell'atmoſfera fra il denſo fumo, e le fiamme, vere fulminanti ſaette, e l'aria, fra di cui ſerpeggiano, rumoreggia e tuona orrendamente. Ora ſe queſti tuoni fedeli compagni del fulmine per l'analogia, che hanno e co' tuoni ſotterranei, e con tutti gli altri tuoni atmoſferici, debbono eſſer creduti vere conſeguenze dello sbilanciato elettricismo rumoreggiante, alla ſteſſa cagione dovrà riportarſi ancora la produzione di queſti fulmini. L'andare in traccia d'un altra cauſa ſarebbe lo ſteſſo, che idearſi ſogni e chimere. Nè ſi può dire, che queſti fulmini ſi formino nella comunicazione con l'aria eſterna. Imperocchè queſti fulmini eſcono dal cratere vulcanico. Sono dunque il riſultato della corrente vulcanica ſotterranea, dove ſe

ſi tuo-

si tuona, si fulmina ancora; e se si fulmina, si possono anche gettar fuori delle saette e dei fulmini.

141. Sorprendente non meno, che perfettamente elettrico è l'altro fenomeno degli aperti, ed accesi vulcani, che consiste nei getti di pietre, e di torrenti di lave infocate, cioè di materia fusa, e di liquefatti metalli. E per dir vero secondo le leggi della gravità qualunque pietra gettata in alto verticalmente dalla forza del fuoco commune vedesi ricadere, come ricader sogliono i razzi, vale a dire per una curva detta parabola non molto lungi dal luogo, dove si sviluppò la forza di projezione. Ma queste pietre vulcaniche quantunque grandi e pesantissime nei loro getti operano diversamente, slanciandosi alcune a tre miglia di distanza dal cratere, da cui escono impetuose, altre alla distanza di miglia sei, altre a quella di miglia sette, ed altre in fine alla distanza di nove miglia. Il qual fenomeno se s'intenda prodotto da una forza o sia corrente di fuoco elettrico, che oltre di averlo promosso, lo accompagni altresì, è del tutto intelligibile, e facile a comprendersi da chichesia. Nè diversamente operano le lave, che prima s'innalzano fino ad altezze non ordinarie, e per quanto siano getti luminosi di pietre alcune calcinate, altre più o meno vetrificate, e ridotte in iscorie, pure si diramano in varj torrenti, che a guisa di nuvole tempestose ricuoprono ben presto il cielo delle campagne adjacenti, e quindi anche la superficie del mare. Se due moti così contrarj, quali sono il verticale e l'altro parallelo all'orizonte in materie pesanti molto e gravissime si possano produrre dalla sola forza del fuoco comune, lo giudicheranno coloro, i quali sapendo di non poter ricorrere alla forza dei venti, che il più delle volte in tali circostanze non spirano, si degneranno di esaminare questo fatto senza spirito di prevenzione. Quanto a noi la corrente elettrica abbondantissima accende i vulcani, calcina le pietre, le vetrifica, e le riduce in iscorie, e dando prima un forte impulso verticale a queste materie, le accompagna nel loro viaggio, e dove trova minor resistenza dell'aria, dona loro un moto parallelo all'orizonte, le dilata, le muove rapidamente, finchè restitu-

tuito l'equilibrio alle diverse parti dell'atmosfera, le lascia cadere a guisa di pioggia dirotta nel sottoposto terreno.

142. Della stessa qualità e natura sono ancora i gran diluvj di acque, che alcune volte si vedono gettati fuora dal cratere vulcanico. Non si tratta di spiegare semplicemente, come l'acqua, che cade sopra dei sognati fuochi sotterranei, avvivi la forza dei fuochi medesimi. Si vuole una causa, che raccogliendo prima le acque, e via seco portandole dai più nascosti e profondi nascondigli del globo con viva forza di repulsione le faccia inalzare sopra il perimetro dell'aperta bocca vulcanica, e quindi anche le roveści tutte sopra le adjacenti campagne. Potrebbe il fuoco elementare farle bollire con grand' energia, potrebbe sollevarle dai loro sottoposti serbatoj. Ma quel quasi chiamarle da lungi, quel seco trasportarle rapidamente, quell'involarle per fino alle vicine sponde del mare, che più volte in questi casi si sono vedute rimanere asciutte, non è certamente lavoro ed opera di fuoco comune. Il solo elettrico fuoco, come si vede nelle nuvole tempestose, è l'unica causa, che spieghi tutto il mirabile di quest'apparenza. Infatti sorge la nuvola dalla sommità di un monte, e trasportata dalla corrente elettrica, e divisa in varie diramazioni, nuovi vapori raccoglie, e così prima gli addensa, così in un baleno gli torna a rarefare per l'ampia regione dell'atmosfera, che finalmente abbandonandoli, gli risolve in una pioggia e dirotta e copiosa, onde in breve tempo si vedono allagate le più vaste campagne.

143. Sono io ben persuaso, che il fenomeno delle ceneri, ultima particolarità degli accesi vulcani (n. 63), non potendosi spiegare nè con l'efficacia del fuoco comune, nè con l'energia dei venti porterà seco molti increduli ammiratori. Ma giacchè quanto alla sua sicurezza lo abbiamo assai bene giustificato di sopra, altro non resta, che cercarne la spiegazione nell'elettricismo, che dalla terra sale nell'atmosfera. Ed in vero a che altro mai fuori che ad una corrente elettrica attribuire il grandioso fenomeno? L'impossibilità di spiegarlo in tutti gli altri sistemi lo ha reso dubbioso e sospetto agli

Uo-

Uomini del più raro intendimento. Ma non ſerve il dubitare di ciò, che co' noſtri lumi non intendiamo. Si concepiſca un' ampia corrente elettrica, che ſprigionata dalla ſua maſſima reſiſtenza colà ſen voli, dove ſe le oppone una reſiſtenza minore, e portata com' è a reſtituir l'equilibrio, ſi faccia ſcorrere per uno ſpazio anche lungo, dove l'equilibrio ne manchi; non s'intenderà ſubito, che queſte ceneri debbono eſſere traſportate qualche volta a diſtanze ancora incredibili? Il di già riferito eſempio delle nuvole tempeſtoſe ci rappreſenta in piccolo ciò, che la natura nel traſporto delle ceneri ci manifeſta più in grande. Ma i fenomeni e più grandi e più piccoli ſono tutti dello ſteſſo genere.

144. Che ſe la corrente elettrica ſotterranea ſpiega non meno l'accenſione dei vulcani, che le particolarità dei medeſimi, noi la troveremo niente meno adattata a render ragione di quelle fiamme, che nell'occaſione del terremoto ſortir ſi vedono dai luoghi non iſtimati vulcanici (n. 64). Non voglio ſervirmi di altro fatto, che di quello accaduto nel terremoto della Città di Lisbona. Una fiamma, che manda ſcintille gagliardiſſime, che le manda in forma di raggi, e di piccoli fulmini, non può eſſer altro, che una copioſa corrente di elettrico vapore. Per un tal fatto confeſſa il Sig. Abate Monteiro, di eſſerſi determinato ad abbracciare l'ipoteſi elettrica per intendere la vera cagione del terremoto. E ſebbene da un ſolo particolare non vaglia la deduzion generale, pure trovandoſi il fatto di Lisbona del tutto ſimile ad infiniti altri, che ci racconta la ſtoria nell' eruzioni vulcaniche, molto ragionevole dee chiamarſi la condotta di queſt' illuſtre Filoſofo.

145. Parrà forſe a taluno, che con ugual facilità non ſi poſſano ſpiegare per mezzo del vapore elettrico i fenomeni, che rimangono (n. 67, 68). E come mai a forza di sbilanciato elettriciſmo intendere le tempeſte del mare, come lo ſconvolgimento dei laghi, come in fine quel moto ſingolariſſimo, che provano le navi nell'alto mare? Riſpondo però, che ſomiglianti fenomeni non ſi ſpiegano felicemente neppure col fuoco elementare. E ſe il fuoco vulcanico lo ſteſſo foſſe che

l'ele-

l'elementare per tutti i riguardi, come ſpiegherebbe ancor' eſſo i ſopradetti fenomeni? Dunque ſebbene l'elettricità non aveſſe dritto ad una ſimile ſpiegazione, non perderebbe per tutto queſto il merito di preferenza. Ma io ſpero di far vedere, che ſe in alcun ſiſtema ſi ſpiegano bene queſti tre fatti, ciò avviene principalmente nell'ipoteſi elettrica. Vediamolo. E per cominciare il diſcorſo da principj ſtabili e confermati dall'eſperienza, convien oſſervare col noſtro Italiano P. Beccaria, che la ſcintilla elettrica trova una reſiſtenza così grande nell'attraverſare una piccola parte dell'interior ſoſtanza dell'acqua, ch'eſſa è certo maggiore della reſiſtenza dell'aria. Così ſi eſprime il gran Sperimentatore dopo di aver fatte varie ſperienze nel ſuo *Elettriciſmo artifiziale* al capitolo ſeſto, num. 391, 392 della prima edizione. Nell'altra opera poi più limata e completa, che pure ha lo ſteſſo titolo, al capitolo quarto, articolo ſecondo, dopo di avere ſtabilito, che l'acqua ha i ſuoi meati atti a condurre il fuoco elettrico, moltiſſimo più ſcarſi di capacità, che i metalli, e che il fuoco elettrico mira a disgiugnere le parti dell'acqua, ed anche a ſciorle in alito, come fa il fuoco comune, con la debita convenienza alla rapidità della ſua azione, d'onde ne inferiſce, che il medeſimo fuoco dee ſempre tendere a propagarſi ſpecialmente per la faccia dell'acqua, dove incontra minor reſiſtenza, finalmente così limita e fiſſa la legge: „ Ma in tutti i detti fenomeni ſi complicheranno an-
„ che infinite altre varietà, ſecondo che ſarà varia la
„ doſe, e la denſità del fuoco, che ſi affaccerà alla
„ data ſuperficie, od anche all'interiore ſoſtanza dell'
„ acqua per attraverſarla. Una corrente di fuoco tanto
„ ſcarſa, che appena ecceda la ſcarſa capacità dei
„ meati deferenti della data ſuperficie, o del dato
„ corpo ſolido di acqua, ſi ſpanderà per la ſuperficie,
„ o per entro la ſolida ſoſtanza ſenza ſforzare ſenſi-
„ bilmente le parti, ſenza rilucere, ſenza cigolare,
„ e ſenza eſſere ſenſibilmente ritardata; e il fuoco più
„ copioſo, più denſo, ſecondo che eccederà la capa-
„ cità dei meati interiori, e ſuperficiali, ſarà propor-
„ zionatamente più ritardato, ſforzerà più gli ſcarſi
mea-

„ meati, ſi propagherà rilucendo più vivamente, ci-
„ golando più fortemente, rilucendo e cigolando egual-
„ mente per ſentieri più eſteſi, od anche proporzio-
„ natamente ſcagliando l'acqua in alito, e ſcaglian-
„ dola per più lunghi, e più ampj tratti „. Da queſti principj ne ſiegue, che ſe la corrente elettrica è capace d'indurre una ſpecie di tempeſta, e di ſconvolgimento nell'aria, allorchè ſia eſſa molto copioſa e addenſata; molto più capace debb'eſſere a formare una vera tempeſta nell'acqua del mare, e in quella dei fiumi e dei laghi, purchè ſi ſupponga in ſommo grado e addenſata e copioſa nel vaſto corpo delle acque. Biſogna ſempre ricordarſi, che il fuoco elettrico opera in proporzione della ſua denſità, e in proporzione della reſiſtenza, che incontra. L'aria reſiſte meno dell'acqua, e la corrente della noſtra atmosfera è un infiniteſima parte di quella, che convien ſupporre come circolante nelle viſcere del globo. Dunque non vi può eſſere alcuna difficoltà per intendere, che il vapore elettrico, il quale produce il terremoto, poſſa anche formare gli accennati fenomeni.

146. Volendo poi chiaramente ſpiegare il moto riſentito dalle navi nell'alto mare (n. 68), differentiſſimo da quello della tempeſta, che altro ſi richiede, ſe non ſe una copia aſſai minore di vapor elettrico? Il Sig. Priſtley ha ſaputo in alcune ſue particolari ſperienze, in cui ha voluto comunicare l'elettricità all'acqua, rappreſentare queſto moto come di ſtrappamento e convulſione interna nel proprio ſuo braccio. Lo ſteſſo ſperimento colla medeſima prova della convulſione nel braccio ha mirabilmente eſeguito il Sig. Cavallo. Dopo di che queſt'ultimo Sperimentatore ſoggiugne: „ La ſcintilla, che in queſto ſperimento paſſa ſopra la „ ſuperficie dell'acqua, ſembra avere una gran ſomi- „ glianza alle palle di fuoco, che qualche volta ſono „ ſtate vedute ſulla ſuperficie del mare o della terra „ nel tempo di un terremoto; quindi ſembra molto „ probabile che queſte palle di fuoco ſieno fenomeni „ elettrici „.

147. *Concluſione di queſto capitolo, dedotta da i principj già ſtabiliti, e dalle applicazioni fatte ai medeſimi.* La ve-

ra

ra cagione del terremoto non può esser altro, che un vapore estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 126), sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 127) con singolarità sufficiente e adattato a spiegare i più consueti fenomeni, che nella terra e nel mare all'occasione del terremoto s'osservano (n. 128). Ma il vapore elettrico è estremamente efficace ed energico nell'operare (n. 131), è sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132), è con singolarità sufficiente e adattato a spiegare i sopraddetti fenomeni (n. 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146). Dunque il vapore elettrico è la vera cagione del terremoto.

CAPITOLO DECIMO.

Continuazione dello stesso soggetto per la prova dei segni meteorologici.

148. DOpo di aver lungo tempo riguardato il terrestre globo tremante, di grazia inalziamo gli occhi all'atmosfera. Chi sa, che nell'accordare il merito di preferenza all'ipotesi elettrica, da questa nuova situazione dell'animo non si abbiano del nostro sentimento conferme assai più decisive? Chi sa, che qualche Filosofo per anche incredulo e pertinace, vedendo la perfetta armonìa del regno meteorologico con tutti i terrestri fenomeni di già spiegati, non si abbandoni finalmente al nostro sistema, riconoscendo lo sbilanciato elettricismo per vera cagione del terremoto? Così mi giova credere in vista di tanti argomenti, che ci offre la storia registrata di sopra (cap. 6) intorno ai segni, che abbiam riportato.

149. E per metter subito in giusto prospetto il quadro naturale di tutti i nuovi fondamenti, che si presentano alla nostra osservazione; quel quasi di continuo fulminare e tuonare, quel mettersi il cielo il più delle volte in tempesta, la comparsa di varie aurore boreali, il moto vertiginoso di varj corpi, le scintille tra-

mandate dai vegetabili, le machine elettriche caricate ſenz'alcun arte dalla natura, l'anticipata vegetazion delle piante, i dolori riſentiti per la vita dopo le ſcoſſe, la baſſezza dei barometri, le declinazioni dell'ago nella buſſola, e varie altre vicende della limatura di ferro attaccato alle calamite ci offrono nuovi argomenti di rinforzo, onde credere, che l'elettricità sbilanciata ſotterra ſalga ancora nell'atmosfera per ridonar, dove manca, il neceſſario equilibrio. Vediamo con brevità e chiarezza, ſe io m'inganni in qualche parte.

150. Per una legge ordinaria del tuono e del fulmine, allora l'atmosfera ſi trova in diſpoſizione maggiore di fulminare e di tuonare, quando maggiori ſi fanno dalla terra l'eſalazioni di quel vapore, che in oggi elettrico da tutti ſi appella: e ciò per effetto di quello sbilancio, che dee neceſſariamente avvenire, qualora più in una parte, che in un altra ſi accumuli, e ſi addenſi il detto vapore. Quindi avendoſi e nella primavera, e nell'eſtate, e nell'autunno principalmente il frequente ritorno di ſimili circoſtanze, non è meraviglia, che dopo le lunghe invernate, rimaſto il cielo in ſilenzio, alla nuova ſtagione incominci a rumoreggiar fortemente. Nell'occaſione però del terremoto e fulmina e tuona in ogni tempo, o con ſingolarità almeno nella ſtagione la più adattata. Dalla ſtoria dei terremoti riferiti di ſopra (n. 89, 90, 91) ſi raccoglie, che pochi terremoti ſono andati eſenti da una gran copia di queſte meteore. La maggior parte o furono preceduti, o accompagnati, o ſeguiti dai fulmini; di modo che pare, che nel funeſto avvenimento d'ordinario ſi uniſcano di concerto e la terra ed il cielo per iſpaventare la miſera umanità. Se dunque non può dubitarſi, che il tuono ed il fulmine cagionati non ſiano da una corrente di elettrico vapore; e ſe queſto tuono e queſto fulmine allora ſpecialmente infieriſce, quando o è per venire, o viene in atto, o è già venuto di poco il terremoto; nè tampoco potrà dubitarſi, che nel tempo ſuddetto o l'atmosfera non ſi carichi di quel vapor fulminante, o almeno almeno non ſe ne privi per ridonarlo ſotterra.

151. Diſſi

151. Dissi *non se ne privi per ridonarlo sotterra*. Imperocchè se ben si considerino varj terremoti, e i due specialmente di Palermo riferiti di sopra (num. 89); non può negarsi, che il vapore, o sia causa, che li produce, ora dalla terra non si esterni nell'aria, ora dall'aria non si sobbissi nella terra medesima. Dalchè ne siegue, che siccome il vapore del fulmine ora è discendente, ora è ascendente; così il vapore del terremoto debba riguardarsi come seguace della legge medesima. Chi sa forse, che i due gran terremoti, che si sentirono a Monte Oliveto Maggiore nei primi di Gennajo del 1781, dei quali si legge la storia nell'*Appendice*, che si trova in fondo di quest'opera, non fossero cagionati da un vapor discendente? Quel chiarore improviso, che si vide precedere nell'atmosfera, a cui immediatamente seguì la scossa della terra, ne fa dubitar fortemente. E i terremoti di Cagli, e quei di S. Sepolcro non potrebbono mettersi nella categoria di quelli, che si vogliono nati da un vapor discendente? Quei turbini atmosferici, che comparsi appena sopra dei respettivi luoghi, ebbero poi subito la conseguenza del tremor della terra, ne danno un gran fondamento per sospettarlo.

152. Per la stessa ragione dei fulmini pochi terremoti si leggono, che non siano stati preceduti, accompagnati, e seguiti da orrende tempeste dell'atmosfera, (n. 89, 90, 91). Il cielo il più sereno o subito o poco dopo si volge all'oscuro, e tenebroso. Quando nere nuvole tempestose lo ammantano, quando rubicondo diviene ed infuocato, quando lo agitano venti rabbiosi, quando in fine o dirottissime pioggie, o nevi copiose, o grandini desolatrici lo rendono in sommo grado e grave e turbolento. Ma perchè mai tutto questo? Per quello stesso motivo, per cui e tuona e fulmina nella stessa occasione. Un fiero sbilancio di elettricismo invade subito la sovrastante atmosfera: e finchè questo non sia perfettamente svanito, si dee sempre rinovar la tempesta, o qualunque altro segno di sbilanciata elettricità, come avvenne nei terremoti descritti dal Tessitore, e in quelli ancora della mia Patria, ne' quali in tutta l'estate consecutiva si ebbero sempre, oltre

de' tuoni e fulmini copiosissimi, acque sempre dirotte e tempestose.

153. Lo stesso sbilancio di elettricità atmosferica nell'occasione dei terremoti si osserva per mezzo delle aurore boreali (n. 93). E che un tal segno meteorologico sia l'effetto di una luce elettrica, oltre dell'essersi congetturato da varj Fisici, e specialmente dal dottissimo Abate Conti con molte analogie scoperte fra l'aurora, e l'elettricità artificiale, in oggi resta chiaro e dimostrato per la famosa esperienza del Sig. Canton, il quale avendo isolato in luogo eminente una semplice pertica con un filo di ferro attorcigliato, al riverbero d'un' aurora boreale raccolse una straordinaria quantità di fluido elettrico. Ciò presupposto: se i terremoti spessissimo sono accompagnati dal fenomeno delle aurore boreali, e se questo fenomeno è un vero effetto di elettricismo atmosferico; dunque nel tempo dei medesimi terremoti avrà gran luogo nell' aria lo sbilancio della suddetta elettricità. Essendo poi così connesso questo sbilancio con quello, che dicesi sotterraneo, sarà giuoco forza concludere, che in tempo di terremoti il medesimo sbilancio abbia anche luogo sotterra.

154. Che se nella stessa occasione si è di più osservato il moto vertiginoso di varj corpi (n. 95); in questo moto ancora noi avremo una forte ragione per credere in quel medesimo tempo sempre attiva la sotterranea forza elettrica, che nella scossa si diffonde per l'aria. Ed in vero l'esperimento noto della *Mosca elettrica* riferito dal Ferguson, ed in oggi commune a tutti gli Elettricisti fa vedere, come la corrente elettrica anche dove non spira alcun vento, rivolge e muove in giro alcuni corpi, che pajono sorpresi da una vera vertigine. Non avendo noi dunque altro esempio in natura, il quale in tempo di aria tranquilla spieghi con naturalezza il suddetto fenomeno, vorremo noi credere, che in tempo di terremoti l'elettricità se ne stia in riposo? Sarebbe ciò un ammetter l'effetto senza voler riconoscere la vera cagione, che lo produce.

155. E le scintille elettriche tramandate da i vegetabili nel funesto accidente (n. 97) dovranno forse ripe-

ripetersi da diversa cagione? Da che mai se non dal vapore dei terremoti si vide elettrizzato e scintillante il famoso carciofo della Città di Faenza? Quella patina cinericia, che ne ricopriva le foglie su pure un coibente, che ne impediva l'evaporazione? E le varie percosse del cultello ripulitore che altro fecero se non le mettere in azione il fluido incarcerato? Per sola cagione di catena elettrizzata avvicinando alla medesima una punta si ottengono le scintille elettriche. Dunque per solo motivo di vegetabili elettrizzati si potranno avere da questi corpi le scintille medesime. Dirò anche di più. Se a dì nostri il Sig. Giallabert il figlio viaggiando nelle Alpi talora vide sortire delle scintille elettriche dalla punta delle proprie sue dita; e ciò non si potè spiegare diversamente, che con ricorrere all'elettricità, di cui era ripieno in un simil viaggio; per la stessa ragione converrà dire, che scintillino i vegetabili nel tempo dei terremoti. Sono dunque i vegetabili in questo tempo ripieni di vapor elettrico. Il che si conferma ancora dall'anticipata vegetazione, fenomeno, di cui ragioneremo fra poco.

156. Dimostrativo poi al maggior segno dell'esistenza di un copioso vapor elettrico tramandato dal terremoto nell' atmosfera si è l'altro segno meteorologico delle machine elettriche caricate senz'alcun arte dalla natura (n. 98). I moti di convergenza, e divergenza, in cui si misero i fili degli elettrometri da per loro naturalmente, allorchè il nostro Sig. Dottore Carlo Guadagni entrò nella stanza chiusa delle sue machine la mattina immediatamente consecutiva al terremoto di Monte Oliveto Maggiore, non pare che lascino alcun luogo a dubitarne. Con tutte le debite cautele fu fatta l'osservazione. La medesima viene da un valente Fisico sperimentale, già noto al mondo letterario per le sue produzioni; viene da un Filosofo, che è tanto alieno dal fare esperienze con anticipata prevenzione di sistemi, quanto le tenebre lontane sono dalla benefica luce. Ora io domando: chi caricò queste machine? Non l'arte sicuramente. Dunque la natura. Ma di qual mezzo si servì ella in questa operazione? Io cerco questo mezzo, e per rinvenirlo sono

obbligato di ricorrere al terremoto antecedente. Dunque il vapore del terremoto carica le macchine, come le ſteſſe macchine ſono caricate dal vapore delle aurore boreali, e dei fulmini. Ma da ciò che ne ſiegue? A queſto luogo io non voglio ragionare di più. La conſeguenza è chiara per ſe medeſima.

157. Che diremo poi dell'anticipata vegetazion delle piante, ſolito ed ordinario fenomeno dei terremoti (n. 99)? Si ſa, che prima degli altri il Sig. Maimbrey a Edimburgo durò tutto il meſe di Ottobre dell'anno 1746 ad elettrizzare due mirti, e che queſti vegetarono più preſto dei mirti compagni non elettrizzati. Si ſa, che da queſte ſperienze animato l'Abate Nollet elettrizzò un vaſo contenente varj ſemi, e che queſti si videro ſpuntare più preſto dell'ordinario. Si ſa finalmente, che eſperienze di ſimil ſorta furono fatte dal Sig. Giallabert, dal Sig. Boze, e dal Sig. Abate Menon, nelle quali accadde ſempre un preventivo ſviluppo, e un anticipata vegetazione. Se dunque nell'occaſione del terremoto noi oſſerviamo queſto fenomeno, c'inganneremo forſe attribuendolo allo ſteſſo vapore elettrico ſprigionato dal globo? quand'anche la deduzione non ſia neceſſaria, aſpetteremo un Filoſofo, che ce ne additi un altra almeno più probabile.

158. Nè meno acconcio pel noſtro intento dee riputarſi il dolore delle oſſa ſopravenuto a varie perſone dopo il fatto dei terremoti (n. 100). Queſto dolore fu ſimile a quello, che riſentono tutti coloro, che hanno ricevuto una forte e gagliarda elettrizzazione. Dove non dirò nulla di ciò, che avvenne al famoſo Muſchenbroekio nel da lui inventato ſperimento, il quale ha poi dato il nome alla boccia di Leiden. Ma quanti altri fatti ſi potrebbono raccontare, per far vedere, che le gagliarde ſcoſſe ricevute nel tempo dell'elettrizzamento hanno di poi cagionato nelle perſone elettrizzate dolori acutiſſimi? Di queſto doloroſo fenomeno elettrico ſono teſtimonj tutti quei Medici, i quali eſſendoſi molto eſercitati nell'elettricità per curare i reumatiſmi, le paraliſie, le febbri intermittenti, le ſordità, e varie altre malattie provenienti da qualche arreſto d'umori, preſcrivono per regola generale di queſta

forta di medicatura, che si procurino di dare le medesime scosse con molta moderazione, e quasi per un lento incremento. La somiglianza degli effetti porta seco l'analogia delle cause. E per quanto un tale argomento sia sottoposto a molte fallacie; pure in Fisica, adoperando sempre le debite cautele, dove non si possa progredire più oltre nè con l'osservazione, nè con il calcolo, egli è d'un efficacia ammirabile. Dovendo dunque dalla analogia argomentare, converrà dire, che le persone soggette dopo il terremoto alle accennate vicende fossero come dalla natura medesima elettrizzate.

159. Anche la bassezza dei barometri somministra una nuova conferma al nostro sistema (n. 101). Se nel momento della scossa il fuoco elettrico copiosamente si vibri dalla terra nell'aria, questa come coibente dee per quanto può resistere ad accordarle il passaggio. Ma subito che il medesimo fuoco per la sua densità, e per mezzo de' corpi deferenti ha saputo vincere la resistenza di questo elemento, dee forzarlo, e spingerlo altrove. Non è più dunque il mercurio del barometro premuto come prima dalla colonna dell'aria premente. Dunque debb'egli abbassarsi. Ecco pertanto la vera cagione della sua bassezza, la quale tanto più facilmente s'intende, quantochè si vede, che se il suddetto vapore vada a scaricarsi in altro luogo, abbandonando i vapori, che seco tratti ne avea, di nuovo lascia l'aria nella sua forza premente, dal che ne nasce il ritorno del consueto inalzamento. Per la qual cosa l'accennato fenomeno egregiamente si spiega con la corrente elettrica.

160. Finalmente le variazioni dell'ago calamitato nella bussola, e le vicende tutte, che hanno sofferto in tempo di terremoti le calamite (n. 102) ricevono pure una spiegazion luminosa nella da noi adottata cagione elettrica? Chi è, che non sappia, come una scintilla di una certa dose, tradotta per un ago, gli dà, gli toglie, e rovescia la direzione magnetica? Tutti i Fisici Sperimentatori ci assicurano in maniera di questo fatto, che il volerne dubitare, sarebbe lo stesso, che volere smentire le più ripetute e confermate esperien-

ze. Concludiamo adunque, che l'accidente del terremoto dedotto dall'ipotesi del vapor elettrico dovea produrre ciò, che ci racconta il Bertrand.

161. *Conclusione di questo capitolo dedotta dalla spiegazione dei segni meteorologici.* La vera cagione del terremoto non può esser altro che un vapore, il quale secondo le sue prerogative sia con singolarità sufficiente e adattato a spiegare i segni meteorologici, che nell'occasione di quest'avvenimento s'osservano (n. 128). Ma tale si è provato essere il vapor elettrico (n. 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160). Dunque il vapor elettrico è la vera cagione del terremoto.

CAPITOLO UNDECIMO.

Opposizioni contro l'ipotesi preferita, ricavate o dai fondamenti degli altri sistemi, o da varie leggi dell'elettricità.

162. Siccome non vi è luce, che non si possa offuscare da qualche caligine, così non ritrovasi verità, che non si possa rendere dubbiosa ed equivoca da qualche seducente opposizione. Gli Avversarj del sistema da noi preferito congiurano fra di loro a nostro svantaggio, e fanno ogni sforzo sì per indebolire le nostre prove, che per mettere il vapor elettrico in contradizione col terremoto. Tornerà dunque molto a proposito di esporre in questo capitolo le loro armi, affine di ribatterne i colpi in quello, che siegue. Tutte le opposizioni immaginate contro di noi si possono ridurre a tre supremi capi. Imperocchè o si ricavano dai fondamenti delle altre ipotesi messe in una specie di collisione con le nostre prove; o si deducono dalla natura del vapor elettrico paragonata co' fenomeni dei terremoti in generale; o finalmente si traggono da particolari osservazioni, le quali sembrano smentire le principali leggi dell'elettricità. Incominciamo dalle prime.

163. E primieramente si osserva dagli Avversarj non poter noi lusingarci molto d'aver data con ragione la pre-

preferenza all' elettricità ſul fondamento, ch'ella ſia energica in ſommo grado, giacchè il fuoco elementare non rappreſenta minor energia dell'elettrico. E' forſe poca, dicono eſſi, la forza della polvere da cannone? Tutte le Fortezze, che s'atterrano, tutte le Città, che ſi devaſtano, ſono monumenti autentici di queſta forza incredibile. E gli ſpecchj uſtorj, che raccolgono i raggi ſolari, e gli riflettono a ſegno, d'incendiare a diſtanze ben grandi anche i legni di mole non ordinaria, non provano forſe un energia ſenz'eſempio? Dunque ſe anche il fuoco elementare è eſtremamente energico nell'operare, ſecondo i voſtri principj ancora dovrà dichiararſi vera cagione del terremoto.

164. Aggiugnete, oppongono in ſecondo luogo gli Enciclopediſti, che queſta forza ed energia del ſuddetto fuoco ritrova ſotterra un paſcolo maravigliofo in tutte le materie combuſtibili, quali ſono gl'immenſi ſtrati di carbon di terra, gli ammaſſi di bitume, e di terre atte a bruciare, di zolfo, e di alume, e di piriti. Aggiugnete alla forza di queſto fuoco quella dell'aria eſtremamente rarefatta per cagione del fuoco acceſo, ſapendoſi bene gli effetti prodigioſi, che può produrre l'aria in queſto ſtato. Aggiugnete in fine a queſta forza accreſciuta dall'aria anche quella dell'acqua ridotta in vapori, la quale quanto ſia grande lo provano a meraviglia e l'eſperienze della macchina di Papino, e quelle dell'Eolipile. E poi negate, ſe potete, l'eſtrema energia del fuoco elementare, ed eſcludetelo, ſe vi dà cuore, dalla produzione dei terremoti.

165. In terzo luogo così la diſcorrono contro di noi i Fautori delle fermentazioni ſotterranee. Non mancano nelle viſcere della terra materie atte a fermentare. Che ripugnanza v'è adunque, che trovandoſi le medeſime diſpoſizioni in una grand'eſtenſione dell'interiore del globo, tutte le materie fermentabili ſi mettano nello ſteſſo tempo in una gagliardiſſima fermentazione? Ma ſe ciò può avvenire, chi ci aſſicura, che non avvenga? Avvenendo poi, chi non vede, che anche ſenza un vapore rapido e celere, come l'elettrico, ſi può beniſſimo intendere la quaſi iſtantanea propagazione del terremoto? Ma v'è anche di più. Trovandoſi

al

al contatto le materie, che si suppongono disposte a fermentare, v'è forse un ostacolo a concepire, come la fermentazione di un luogo in pochi istanti si comunichi ad infiniti altri luoghi? Dunque l'ipotesi della fermentazione spiega a meraviglia la celerità dei terremoti.

166. In quarto luogo così seguono gli stessi Filosofi ad opporre in favore del loro sistema. Noi abbiamo un esperimento decisivo per istabilire la vera cagione dei terremoti nei tentativi fatti dal Lemery. A varie libbre di limatura di ferro unite altrettante libbre di zolfo pesto e raffinato, mescolate, impastate, e temperate, il tutto assieme con un pò d'acqua, sicchè vengasi a formare una massa mezz'umida, e mezza secca. Sepolta questa tre o quattro piedi sotterra in sei o sette ore di tempo avrà un effetto prodigioso. La terra comincierà a tremare, screpolerà, fumerà, ed in breve ne scoppierà fuoco e fiamma. Si può avere un immagine più perfetta del terremoto? Non mancando dunque nelle viscere della terra materie sulfuree e ferruginee, non mancando acque, che promovano le fermentazioni, pare inutile di ricercare altrove la cagione di questo disastro.

167. In quinto luogo, per opporsi alla celerità della propagazione spiegata da noi con il vapor elettrico, così la ragionano i nostri Avversarj. La comunicazione del terremoto può farsi per un semplice contracolpo. Ed in questo caso che bisogno abbiamo noi di un vapore sommamente celere nel propagarsi? L'effetto del contracolpo in qualunque siasi corpo continuo produce quasi un istantaneità di propagazione. Provatevi a dare una scossa o con un bastone od altro all'estremità di una trave. La medesima scossa si farà sentire all'istante medesimo nell'estremità opposta ancora. Dunque se non v'è bisogno di un vapore sommamente celere per produrre il terremoto, il secondo principio della teoria crollerà, e non formerà prova d'alcuna sorta.

168. In sesto luogo la considerazione del fuoco vulcanico o come mescolato con l'elettrico, o come vero fuoco di elettricità non sembra avere alcuno stabile fon-

fondamento. Infatti la ragione ſpeciale, che appoggia quel ſentimento, è dedotta dalle fulminazioni vulcaniche. Chi è poi che non ſappia, che queſta ragione medeſima non è univerſale per tutti i vulcani del globo? I vulcani del Chilì, a cagione d'eſempio, eruttano ſenza fulminazione, come ci raccontano i Viaggiatori. Dunque nelle montagne dette *Andes* il fuoco vulcanico non ſarà elettrico, nè potrà dirſi aver con l'elettrico la minima meſcolanza. Dal che ne ſiegue, che quel fuoco ſia elementare. Sono poi le ſuriferite montagne nelle loro eruzioni accompagnate quaſi ſempre dai terremoti. Dunque colà almeno i terremoti naſcono dal fuoco elementare.

169. In ſettimo luogo, dicono altri, pare, che l'ipoteſi preferita faccia un gran caſo dei ſegni meteorologici, e che trionfi ſpiegandoli con ſingolarità. Ma queſti ſegni non ſervono a nulla volendo ragionare conſeguentemente per la cauſa dei terremoti. Si hanno pure in altri tempi ancora? E ſe ciò è vero, a che riguardarli come effetti, che naſcono dal vapore del terremoto? Oltrechè non potrebbono naſcere dalle particolari circoſtanze dell'atmosfera? Or ciò ſuppoſto, che conſeguenza ſi avrebbe giuſta e legittima, per concludere dalla loro eſiſtenza la cagione dei terremoti? Queſti ſegni hanno che fare con la ſuddetta cauſa, quanto un effetto della ſuperficie del noſtro globo può avere di conneſſione con quella del globo dei noſtri Antipodi.

170. Sieguono le oppoſizioni dedotte dalla natura del vapor elettrico, paragonata con i fenomeni del terremoto. La prima difficoltà, che in queſto genere vi ſi oppone, ſi ricava dalla celerità del vapor elettrico. Tutte l'eſperienze, dicono gli Avverſarj, che furono fatte in Inghilterra ſotto la direzione del Sig. Vatſon, moſtrano nel vapor elettrico una propagazione iſtantanea. Ma non è iſtantanea la propagazione dei terremoti; mentre la romba, che gli precede benchè rapidiſſima è ſucceſſiva. Ed il Sig. Michell nei terremoti di Lisbona con calcoli aſſai proſſimi alla certezza ci fa ſapere, che le ſcoſſe in quella occaſione percorſero a ragione di venti miglia per minuto. Dunque la

cele-

celerità dei terremoti non ſiegue la legge di quella del vapor elettrico; e però eſſi non poſſono naſcere da queſto vapore.

171. La ſeconda difficoltà ſi prende dalle tempeſte del mare, indiviſibili compagne del terremoto ſentito nei luoghi marittimi, ed è concepita in queſti termini. Se il vapore, che produce il terremoto, foſſe vero vapore elettrico, dove egli trovaſſe ottimi conduttori, non farebbe ſtrepito d'alcuna ſorta, così portando le leggi cognite della di lui diffuſione. Ma noi ſappiamo, che il vapore del terremoto anche dove trova ottimi conduttori vi fa uno ſtrepito ſingolare, come ſuccede in vicinanza delle coſte di mare, e nei porti, ove ſempre ſi oſſerva all'occaſione del terremoto una tempeſta fieriſſima. Dunque il vapor elettrico non produce il terremoto. Queſto argomento è ſtimato da taluno così ſorte e gagliardo, che chiamaſi l'*Achille* contro l'elettricità.

172. La terza difficoltà ci vien preſentata dal Bomare nell'articolo *Terremoto*, ed è la ſeguente. Secondo tutte le oſſervazioni ed eſperienze fatte dal celebre Abate Nollet il vapor elettrico è tanto più attivo, quanto più ſi fa ſcorrere e propagare nel voto. Anzi tutti i Fiſici Sperimentatori ſono d'accordo nel chiamare l'aria un corpo *coibente*. Ma l'aria nelle viſcere della terra è in uno ſtato di denſità prodigioſa, come ſi rileva da tutte le improviſe aperture, e da tutte le foſſe, cui ſe non ſi dà ſfogo, l'aria non è reſpirabile per verun conto. Dunque il vapor elettrico nelle viſcere della terra non può avere che una minima attività. E' poi certo, che un vapore inattivo non può produrre i terremoti, richiedendoſi a ciò un vapore eſtremamente efficace ed energico. Dunque il vapore producente il terremoto non può eſſere certamente l'elettrico.

173. La quarta difficoltà naſce dalle oſſervazioni fatte ſulle direzioni, ed ha l'aſpetto, che ſiegue. Se lo sbilancio elettrico foſſe la vera cauſa del terremoto, non vi ſarebbe una legge fiſſa e coſtante per la corrente, che lo produce, nè ſi avrebbero ſempre le medeſime direzioni nella propagazione del moto. Ma nei terremoti ſi oſſerva ſempre l'iſteſſa legge fiſſa e coſtante,

ſi han-

ſi hanno ſempre le medeſime direzioni, come ſi raccoglie dalle coſe oſſervate dal Sig. Michell. Dunque il terremoto non può naſcere da una corrente di elettricità.

174. La quinta difficoltà ſi fonda nell'impoſſibile circolazione ſotterranea del vapor elettrico. E perchè alcuni non poſſono immaginare nelle viſcere del globo le macchine elettriche e le catene, come l'arte umana le formò fra di noi; perchè non ſanno concepire ſenza una ſpecie di effervescenza l'attrito, come eſſi dicono, neceſſario a produrre la corrente elettrica; perchè in fine non trovano in queſte medeſime viſcere gli elettrici per origine, gli elettrici per comunicazione, gl'iſolanti, e i coibenti, come ritrovanſi in una ſtanza deſtinata a fare l'eſperienze o per iſtruzione della gioventù, o per divertimento di qualche particolar perſonaggio; ſi danno a credere, che ſia anche impoſſibile l'eccitamento del vapor elettrico ſotterraneo, l'accenſione dei vulcani fatta per queſto mezzo, e l'eſiſtenza di tutte quelle proprietà, che accompagnano la funeſta tragedia.

175. Siamo giunti agli argomenti, che ſi traggono da particolari oſſervazioni, le quali ſembrano ſmentire le principali leggi dell'elettricità. Sono queſte il riſultato di varie conferenze da me fatte in queſt'anno col chariſſimo e dottiſſimo Monſignore Bonfiglioli Malvezzi, il quale dopo di avermi onorato con la ſua preſenza in una delle mie Scuole domeſtiche, mi ha anche fatta la grazia di propormi alcune difficoltà eſtemporanee contro il ſiſtema da me adottato in queſt'opera. Egli dunque in primo luogo mi argomentava contro così: ſe il vapor elettrico foſſe la vera cagione dei terremoti, ogni terremoto ſarebbe accompagnato e da ſtrepito ſotterraneo, e da ſtrepito atmosferico. Ma in varj terremoti di Bologna non ſi è fatto ſentire nè ſtrepito ſotterraneo, nè atmosferico. Dunque il vapor elettrico non è la vera cagione dei terremoti. In conferma di queſta ſua prima difficoltà mi fece oſſervare, che ſe l'indole del vapor elettrico richiede la diffuſione in tutte le circoſtanze con dello ſtrepito, ſpecialmente ciò debbe accadere adottandolo per vera cagio-

gione del terremoto; giacchè non può essere altro che una gran corrente addensata, e che scorre con resistenza quella, che ha la forza di muovere una grand' estensione di terra.

176. Il secondo argomento di quest' illustre Prelato era il seguente. Voi sapete, mi dicea, qual sia l'indole del vapor elettrico, confermata da tutte l' esperienze della machina. Egli si porta sempre ai corpi acuminati, dove si rende visibile con le sue fiamme, che si chiamano scintille. Or ciò supposto: io così ragiono contro di voi. Se l' elettricità cagionasse il terremoto, sprigionandosi dalla terra una qualche porzione della corrente, dovrebbono apparire delle scintille e delle fiamme negli angoli degli edifizj, e di altri corpi acuminati. Ma niente di ciò si è osservato nei terremoti di Bologna con tutte le diligenze, che si sono usate da più persone. Dunque il vapor elettrico non può esser cagione del terremoto.

177. Il terzo argomento così investiva il mio sistema. La scarica del vapor elettrico nei terremoti, in caso della verità dell'ipotesi, supporrebbe sempre, che egli fosse stato impedito, e però che avesse avuto un *coibente*. Ma dove trovare il coibente, che si richiede? Forse nella terra medesima? Ma ciò non può dirsi per due ragioni. Primo perchè avendo io più e replicate volte comunicata l'elettricità alla terra di una cassetta artifizialmente preparata, ed avendo in tutte le maniere possibili variato l' esperimento, ho sempre trovata la suddetta terra un deferente, ma un coibente non già. Ed avvertite, che ho voluto comunicare queste mie sperienze ai primi sperimentatori, uno de' quali era certamente il celebre P. Beccaria Professore di Torino, e quivi ancora non ho mancato di farle esaminare all'illustre Sig. Guadagni; e tutti mi hanno assicurato, che l' esperienze sono fatte con tutta esattezza. Secondo, perchè se la terra nei terremoti di Bologna fosse stata un coibente, le macchine Bolognesi nei tempi intermedj, in cui la Città fu libera dai terremoti, non avrebbon dati i soliti e consueti segni elettrici. Ma gli dettero. Dunque ella non fu un coibente. Dal

che

che parimente ne ſiegue, che il vapor elettrico ſotterraneo non poſſa eſſere cagione del terremoto.

178. Il quarto argomento era del ſeguente tenore. Nei terremoti Bologneſi alcune volte furono ſentiti dei colpi ſonori nelle feriate delle feneſtre. Come mai ciò potea ſuccedere per cagione del fluido elettrico? Si ſa pure, che i metalli ſono i conduttori i più perfetti? Si ſa, che come tali non reſiſtono al paſſaggio di queſto fluido. Come dunque potea avvenire, che ſi ſentiſſero queſti colpi? Più toſto ſi ſarebbon dovuti ſentire i colpi ſuddetti dove ſi connettono i ferri nei macigni. Ma ciò non avvenne. Eccovi dunque una nuova difficoltà da ſciogliere. Se il vapore elettrico foſſe la cagione del terremoto, trovando ottimi conduttori, come ſono i ferri delle feneſtre, non vi ſarebbe alcun colpo ſonoro. Ma nei terremoti di Bologna ve lo ha fatto. Dunque il vapor elettrico non è la cagione del terremoto.

179. Il quinto argomento così opponeva alla mia ipoteſi. Nei terremoti Bologneſi fu ſentito bene ſpeſſo un certo ſtridere e crepitare delle feneſtre, delle porte, e delle mura. Se queſto ſtridore, e queſto crepito foſſe ſtato un vero fenomeno elettrico, ſi ſarebbe veduto accompagnato da qualche ſcintilla. Ma ciò non accadde mai nè di giorno, nè di notte, con tuttochè ci foſſe badato con ogni maggior diligenza. Dunque neppur quivi appariſce l'indole del vapor elettrico; e però anche queſta oſſervazione pare, che eſcluda l'elettricità dal produrre il terremoto.

180. Il ſeſto argomento così contradicea alla mia opinione, prendendo a cuore il ben eſſere della miſera umanità. Guai a noi, ſe il vapor elettrico foſſe la cagione dei terremoti! Se tanto può il medeſimo fluido raccolto dalle machine, e dalla boccia di Leiden; ſe tanto può, quando ſi ſcarica dalle nuvole per mezzo del fulmine; che mai non ſarebbe raccolto e ſcagliato dalle viſcere della terra? L'atmoſfera ſi ſconcerterebbe a ſegno di non potervi vivere in alcun modo. Ma nulla di ciò avvenne nei terremoti di Bologna; dunque eſſi non furono prodotti da vapor elettrico.

181. Il

181. Il ſettimo argomento mi facea oſſervare per modo di nuova oppoſizione, che l'illuſtre Aſtronomo di Bologna Sig. Abate Matteucci in tempo di aurore boreali avea più volte notato la declinazione dell'ago nella buſſola; ma che mai avea oſſervato un effetto conſimile in tempo dei terremoti di quella Città. Onde ciò premeſſo ne ſeguìa il raziocinio così. Se i terremoti naſceſſero dal vapor elettrico, nel tempo dei medeſimi ſi avrebbe la variazione dell'ago nelle buſſole, come ſi ha in tempo di aurore boreali. Ma ciò non è ſeguito nei terremoti di Bologna. Dunque i terremoti non naſcono dal vapor elettrico.

182. L'ottavo argomento cercava da me la ſpiegazione di un fatto accaduto nei terremoti di Bologna come ſiegue. Da una camera in fondo di un appartamento parve, che ſi ſpiccaſſe una romba come cagionata da un ſaſſo largo violentemente ſpinto contro l'aria, camminò in linea retta per tre ſtanze grandi tenendo la direzione delle porte; e voltando l'appartamento in angolo retto con altre due ſtanze, la romba fece la ſteſſa voltata, quaſi ſpontaneamente ſceglieſſe la direzione delle porte; finalmente con ſtrepito maggiore finì nella ſala alquanto ampia; la velocità della romba non fu nè ſubitanea, nè grande, ma più toſto lenta; non poſe in alcuna agitazione l'aria; poichè le fiamme delle candele acceſe, eſſendo notte, non concepirono il minimo moto; le perſone, ch' erano per le ſtanze, non ſentirono alcun ſoffio; un pendolo compoſto di un filo ſottiliſſimo di ſette braccia, a cui era ſoſpeſa una laſtra rotonda, e larga di ottone, che ſi riſentiva alla minima impreſſione d'aria, poſto nel mezzo di una delle dette camere, e fra due porte non fece movimento alcuno; tuttavia l'impoſta di una porta di legno con vernice, e mezza chiuſa, fu chiuſa totalmente e con impeto. Or tutto ciò come ſi ſpiega con il vapor elettrico?

183. Il nuovo argomento mi proponeva da ſcioglière una difficoltà a prima viſta inſolubile. In tempo dei terremoti, mi ſi dicea, i pozzi Bologneſi ſi ſono meſſi in una ſpecie di bollimento. Si ſono fatte tutte le poſſibili diligenze per vedere, ſe eſſi davano mai alcuna

ſcintilla o nelle intonacature, o nei luoghi vicini. Anzi io non laſciai di immergervi un filo di ferro iſolato nella parte ſuperiore. Con tutto ciò, il credereſte? non ſi vide mai ſcintilla di ſorta alcuna nè nella intonacatura, nè nei luoghi vicini, nè finalmente nel mio ferro iſolato. Ciò mi dà luogo ad objettarvi così: Se quel bollimento foſſe nato da una corrente di vapor elettrico, ſi ſarebbe veduta qualche ſcintilla almeno nel ferro iſolato. Ma queſta non videſi. Dunque quel bollimento non naſceva da una corrente di vapor elettrico, e per conſeguenza neppure i terremoti Bologneſi nacquero da queſta cagione.

184. Finalmente l' ingegnoſo e dotto Prelato con queſto decimo argomento coronò tutte le ſue a prima viſta ſeducenti oppoſizioni. Diceva egli adunque: all'avvenimento dei pozzi, ed alla mia eſperienza riſpondete come potete, ma prima di riſpondere, leggete queſta lettera originale del famoſo P. Beccaria. Allora dopo di aver ſentiti varj atteſtati della ſua modeſtia, che da principio fu un pò renitente a darmi quel monumento, preſi in mano la lettera, e leggendo trovai queſte parole: *O veramente per ogni modo illuſtriſſimo e reverendiſſimo Monſignore! E chi non applaudirà alla ſagacità, con che adoperate in eſtrarre dal pozzo, in cui ſi volea ſepolta, la verità? A me pare, che ciò conſegua la ſeſta ſperienza voſtra maſſimamente. Sembra, che ſe il fuoco elettrico foſſe la cagione primaria ſcotente la terra, ſi ſarebbe dovuto manifeſtare nel voſtro filo di ferro iſolato nella parte ſovrana, e che coll' ima parte ſua ſi diramava a peſcare nell' acqua del pozzo. Pare, che l' acqua agitata, e anche ſchizzata all' insù dell' elemento elettrico ne lo avrebbe dovuto manifeſtare. Nè io penſo che oſti ciò, che ſi può proporre da taluno, che il fuoco elettrico ſollevi la terra tragittando a mò di torrente. In tale ipoteſi ſi potrebbe penſare, che l' affocato torrente diſcorrendo profondamente per alcuni più deferenti tratti ſpingeſſe all' insù le ſovraſtanti parti della terra ſenza diffonderſi in eſſa: ſimilmente che le ſcariche delle batterie tragittano per la comunicazione, che ſi appreſenta loro ſenza diffonderſi lateralmente, almanco a conſiderevole diſtanza. Tutto ciò, dico, non oſta. Percioc-*

procedente da una ſcarica iſtantanea. Le acque del voſtro pozzo ſeguivano a ondeggiare per tempo conſiderevole: e queſta durata nell' ipoteſi del fuoco elettrico ſegnerebbe due coſe: primieramente, che lo ſgorgo, e il diſcorrimento del fuoco elettrico ſarebbe corriſpondentemente continuato: in ſecondo luogo, che la tragittante fiamma di fuoco incontrerebbe reſiſtenza molto conſiderevole. Ora il fuoco elettrico, che continua a circolare, e che nel ſentiero, pel quale circola, incontra reſiſtenza, dee proporzionatamente diffonderſi in giro. Sicchè è pure coſa affatto veriſimile, che il ſuppoſto fuoco elettrico nell' acqua del voſtro pozzo ſi ſarebbe diffuſo; e voi ne avreſte avuti manifeſti ſegni..... Io applaudiſco alla principale, e ſecondo me conchiudente ſperienza voſtra, la quale penſo pure eſſer la prima, che imprende ad eſcludere dai terremoti l' azione del fuoco elettrico ec.

CAPITOLO DUODECIMO.

Riſpoſte a queſte oppoſizioni dedotte dai fatti principalmente.

185. AVendo fin quì veduto quali ſiano le armi dei noſtri Avverſarj, e con quanti diverſi colpi eſſi procurino di gettare a terra il noſtro ſiſtema; ſiegue ora, che riſpondiamo ai medeſimi, facendo a ciaſcheduna difficoltà le noſtre riſleſſioni. Per diſcarico adunque alla prima oppoſizione riferita nel numero 163 oſſerveremo: 1 che noi non conoſciamo i diſequilibrj del fuoco elementare; dal che ne ſiegue, che nè tampoco poſſiamo conoſcerne l'energia. 2. Che non v'è nella natura un fatto incontraſtabile, il quale poſſa eſſere il ſicuro riſcontro della forza di queſto elemento. 3. Che l'unico fatto ſarebbe quello dei vulcani; ma ch' eſſo cadendo in diſputa fra di noi, non può ſervire di principio certo a neſſuna delle due parti, che quiſtionan fra loro. 4. Che volendo ricorrere all' arte, la polvere da ſchioppo non è a propoſito per provare queſt' energia; giacchè il fuoco elementare non vi ha altra parte oltre a quella dell' accenſione, dovendoſi tutta la forza attribuire al fluido elaſtico, che ſi ſvi-

ſi ſviluppa per l'accenſione medeſima, come può vederſi nelle belle *Memorie* del Sig. Cavaliere Saluzzo, inſerite nel tomo primo delle Miſcellanee della Società di Torino. 5. Che quanto all'accenſione, e allo ſviluppo di queſto fluido, il vapor elettrico non ha che invidiare al fuoco elementare, potendoſi la medeſima polvere accendere ugualmente con l'elettricità. 6. Che ſe il fuoco elementare, condenſato dagli ſpecchj uſtorj è energico in ſommo grado; non meno energico compariſce il vapor elettrico conſiderato nel fulmine. 7. Che accordando agli Avverſarj gli addenſamenti del fuoco elementare ſotterraneo in ſomiglianza di quelli fatti con lo ſpecchio uſtorio, ſi ſtenterà molto a perſuaderſi, come mai in tutti i terremoti non debba bollire la terra, l'acqua, e quanto ſi trova nel globo. 8. Che volendo anche ſupporre una maſſima profondità di queſto addenſamento, (il che non ſo quanto poſſa convenire ai terremoti di una piccola eſtenſione); dovrebbe ſentirſi ſempre del caldo ſingolare alla ſuperficie della terra: eppure ciò non ſuccede generalmente, e quando ſucceda ſi ſpiega ugualmente bene con l'addenſato vapor elettrico. Ma accordiamo pure la maſſima energìa al fuoco elementare. E' forſe queſto l'unico appoggio, per cui abbiamo preferito il fuoco elettrico nello ſtabilir la cagione dei terremoti? Ma la celerità di amendue queſti fuochi è forſe paragonabile? E la maniera di ſpiegare con ſingolarità tutti i fenomeni ſi può dir la medeſima? Nulla io dico dei meteorologici, parlo dei ſoli terreſtri, parlo ſpecialmente dei moti di convulſione e di ſtrappamento, che riſentono le navi nell'alto mare. Se dunque il fuoco elementare è meno celere dell'elettrico; s' egli non è acconcio a ſpiegar così bene i fenomeni, che nell' occaſione del terremoto s'oſſervano; dovremo concludere, che con tutta l'energìa, di cui può eſſer capace, non ha certamente neſſun merito di preferenza.

186. All'oppoſizione degli Enciclopediſti eſpoſta nel numero 164 così riſpondo. Non ſi può negare al fuoco elementare il paſcolo ſotterraneo. Ma queſto paſcolo, e queſte materie combuſtibili chi le accende? S' egli è energico ſotterra dopo che ſi è acceſo, co-

me si fa a persuadersi, che senza comunicazione con l'aria esterna, ad una profondità di dugento e più miglia, possa egli non solo accendersi, ma prendere ancora tutto il massimo vigore nella sua accensione? Io so, che il fuoco racchiuso riesce d'una forza assai maggiore del libero. Questo però si verifica nel caso solo, che possa accendersi perfettamente. Ma siamo liberali all'estremo. Accordiamo una perfetta accensione. E' egli forse per questo solo motivo più energico dell'elettrico? Unitasi a quest'accensione la rarefazione dell'aria, e l'acqua ridotta in vapori si ha subito una forza di una energia senza esempio. Così i riferiti Enciclopedisti. Ma il vapor elettrico non può fare il medesimo, che il fuoco elementare? Bisogna non aver veduto mai gli effetti del fulmine nell'atmosfera, per negare al vapor elettrico l'attività di rarefar l'aria con violenza, e di ridurre l'acqua in vapori. Nè vale il replicare, che il detto fin qui prova l'uguaglianza e non la preferenza: perchè già si è offervato, che il merito di preferenza dipende non dalla sola energia, ma dalla celerità, e dalla dote singolarissima di spiegare a meraviglia tutti quanti i fenomeni.

187. Nè è più difficile a scioglierfi l'oppofizione prima delle fermentazioni, esposta al numero 165. Si supponga pure in una fermentazione contemporanea tutto il globo tremante. Ugualmente fermenti tutta l'Europa, come bisogna supporre nel terremoto di Lisbona, e fermenti nell'istante medesimo: *Risum teneatis amici*. Ma pure io domando: questa ipotesi part'ella da qualche fatto già cognito nella natura? No. Questa ipotesi ha punto del verisimile? Molto meno. Per qual ragione? Per mille; ma io mi vo' contentare delle seguenti. 1. Le materie sotterranee fermentabili non sono sparse da per tutto ugualmente. Le piriti dove si trovano in abbondanza, e dove assai scarse. 2. Alcuni luoghi anche a poche distanze sono più umidi, ed altri meno umidi. 3. Se la generale fermentazione fosse calda, si dovrebbe sentire un caldo singolare. Se la fermentazion fosse fredda, si dovrebbe avere un freddo superiore a quello della Siberia. 4. In una fermentazione di tanta estensione e di tanta energia si potrebbe

trebbe mai andar esenti da un contagio universale? Ma si addotti anche la fermentazione per ispiegare la grand'energia, e la gran celerità. Alla fine domanderò anche quivi: questa ipotesi spiega poi felicemente tutti gli altri fenomeni? Se il fuoco elementare non è capace di tanto, molto meno può dirsi, che lo sia la supposta fermentazione.

188. Questa risposta mi fa strada all'altra, che debbo dare all'esperimento di Lemery, riportato al numero 166. Ed in questo proposito non dirò nulla di ciò, che ha avanzato M. Rouelle, pretendendo, che un simile esperimento sia posto in falso per la ragione, che il ferro delle miniere non essendo puro, ma mescolato con parti eterogenee, manca di quel flogisto, che è l'unico a potervi indurre la fermentazione. Accorderò di buon grado la possibilità del fenomeno. Ma frattanto sosterrò sempre, che l'esperimento non è applicabile al caso nostro. Prendiamo di grazia lo stesso fatto per guida. In esso si vide gonfiar la terra, aprirsi, concepir fiamma, e facendo una forte esplosione, tremare all'eccesso. Ma la terra nel vero e natural terremoto gonfia poi sempre? Si apre sempre? Concepisce fiamma sempre? Fa sempre una forte esplosione? Bisogna non aver letto con attenzione la storia de' terremoti, per rispondere francamente di sì. E poi si dia anche alla fermentazione di Lemery un perfetto grado di somiglianza in questa parte, torniamo un altra volta da capo; l'addotto esperimento spiega facilmente e con naturalezza tutti gli altri fenomeni? Io mi maraviglio moltissimo, che servendosi gli Avversarj di questo fatto per ispiegare la vera cagione del terremoto, non se ne servano ancora nella spiegazione di tutte le altre meteore, e specialmente nella teoria del fulmine. La decisiva esperienza dell'ammirabile Franklin, che gli ha istruiti nella natura del fulmine spiegato da Lemery col medesimo esperimento della fermentazione, parea, che gli dovesse anche illuminare nello spiegare la causa del più gran fenomeno della terra. Ma i pregiudizj si tolgono a poco a poco.

189. Alla difficoltà del contracolpo, che si legge al numero 167, io mi oppongo nella seguente maniera.

Il contracolpo in una trave è molto celere, non può negarsi. Ma la terra, che si muove nel terremoto, si trova bene al confronto di questa trave? La trave è un continuo della medesima densità. La terra si prova essere tutt'al contrario. La trave è un continuo senza interrompimento. La terra anzichè un continuo merita più tosto di esser chiamata un vero contiguo con interrompimenti notabili. Oltredichè questo contracolpo spiegherà forse la celerità della propagazione. Quanto poi agli altri fenomeni, a che serve il contracolpo? Serv' egli forse a spiegare le accensioni dei vulcani? Serve a render ragione del subbollimento dei pozzi? Serve ad appagare nelle tempeste di mare? Serve in fine a far intendere il moto particolare, in cui si mettono le navi nell'alto mare? Considerate. A questo scoglio le ipotesi tutte a guisa di sdruciti e malcomposti vascelli si perdono.

190. Si oppone nel numero 168 contro il fuoco vulcanico da noi considerato in gran parte qual fenomeno elettrico, e si oppone con l'esempio dei vulcani del Chilì, i quali eruttano senza fulminazione. Ma tanto è lungi, che io tema a questa difficoltà, che anzi ella mi serve mirabilmente a confermare il mio assunto. Dico adunque, che i vulcani del Chilì secondo le leggi dell'elettricità fulminante non debbono fulminare. Sono pure quei vulcani situati nelle montagne più alte del globo? I monti *Andi* o *Cordilleres* sono i più elevati del mondo. Dunque le accensioni dei loro vulcani si debbono formare in un aria assai rarefatta. Dunque il vapor elettrico non vi si può addensare per quindi formare le sue fulminazioni. Dee dunque esser contento di produrre ad altezze inferiori le accensioni delle materie combustibili, e non fulminare. Sì che nei paesi della Germania, ed in varj altri più settentrionali in ispecie per cagione dell'aria più densa, generalmente fulmina con una forza ed energìa incredibile.

191. Per ultima opposizione di quelle del primo genere ci si objettano nel numero 169 i segni meteorologici niente servibili al caso nostro, perchè come riflettono gli Avversarj, si possono avere e si hanno in altri tempi ancora. In questo nuovo assalto contro l'elet-

lettricità mi par di sentir ragionare quel Medico, il quale volea concludere, che la frequenza del polso, l'affanno del respiro, il calor della cute non erano segni di febbre, perchè anche senza la febbre aver si possono questi segni medesimi. Ciò è vero, rispondeva un altro Medico niente sofista nel ragionare, quando questi segni siano disgiunti fra loro, e non siano permanenti. Ma quando alla loro unione si aggiugne ancora la costanza, e la durazione, io non posso essere del vostro sentimento. Così dirò io nel caso nostro. I segni meteorologici separati e disgiunti non provano; ma la di loro riunione, e quel non trovarsi terremoto, che costantemente non ne abbia una folla fa credere con la massima probabilità, ch' essi nascano dal disequilibrio dell'atmosfera cagionato in quella occasione del globo tremante. Vi sarà qualche terremoto, che non ne abbia molti sensibili, ma sarà ben raro: e quand'anche vi sia (prescindendo da quelli, ne' quali non vi sono, perchè non si raccontano, e non si raccontano, perchè non si stimano) sarà allora il terremoto una di quelle febbri senza i consueti sensibili parogistrii, che siccome si danno alcune volte nell'uomo, così possono darsi nella terra altresì. Venendo poi a rispondere più strettamente, e come direbbesi in forma dialettica, io do questa soluzione al riferito argomento. I segni meteorologici si hanno altre volte ancora, e ciò mostra, che non sono connessi col terremoto *nego*; e ciò dichiara, che lo sbilancio sotterraneo, che sempre gli produce, non è sempre tanto, quanto è necessario per produrre il terremoto *concedo*. Questi segni meteorologici sono come le accensioni dei vulcani. Si possono avere le accensioni di questi baratri senza i terremoti. Ma questo non toglie la connessione, che hanno i terremoti con i vulcani. E siccome l'accensione dei vulcani dà dei gran lumi per ispiegare la causa dei terremoti; così il fatto dei segni meteorologici somministra dei grand' ajuti per lo stesso fine. Non si dubita poi, che questi segni non nascano dalle particolari circostanze dell'atmosfera. Ma che fa tutto questo contro di noi? Dunque non sono connessi col terremoto? Anche le accensioni dei vulcani nasco-

no dalle particolari disposizioni della terra. Eppure nessuno negherà la connessione dei vulcani co' terremoti. Che se alcuno pretendesse, che queste circostanze non sieno acquistate nell'atto; esso rifletta, che questa asserzione è smentita dai fatti, i quali o provano, che da un vapor ascendente si turba alcuna volta quell'atmosfera, che prima era senza il minimo turbamento; o dimostrano, che da un vapor discendente si scuote subitamente la terra. E poi poniamo anche prima le circostanze medesime. Perchè anche prima non succedessero i medesimi effetti? Mancava, dirà taluno, l'occasione data dal vapore del terremoto. Ma qual è questo vapore, che promova la fulminazione, le aurore boreali, e le tempeste nell'aria, se non lo sbilanciato vapor elettrico? Io non conosco sulla scorta dei fatti altro vapore, che destinato sia ad un tal uso: e l'andare in traccia di un altra causa è un perdersi nel mondo dei sogni e delle chimere.

192. Vengo ora a sciogliere il secondo genere di opposizioni, che procurano di mettere in contradizione le leggi del vapor elettrico con i terremoti in generale. E quanto alla prima della celerità istantanea del vapor elettrico, che mal corrisponde alla propagazione dei terremoti (n. 170), dico, che l'argomento pecca nel principio, e pecca ancora nell'applicazione. Infatti se gl'Inglesi sotto la direzione di Watson l'hanno sempre trovata istantanea, ne siegue forse, che ella in tutti i casi, ed a tutte le distanze sia sempre istantanea nella sua diffusione? Dico *in tutti i casi*, perchè variandosi i conduttori, parrebbe che dovesse ancora nella legge di propagazione variare. E per vero dire ella varia, come costa dall'esperienze di tutti i Fisici sperimentatori, e principalmente da quelle del P. Beccaria (n. 132). Ella varia come costa dalla varia celerità delle nuvole tempestose. Ella varia, come costa da diverse osservazioni, che si possono fare nel fulmine. Dico anche *a tutte le distanze*, perchè se il suono benchè sia successivo, pure a piccole distanze comparisce istantaneo; se la luce a distanze anche più grandi del suono è istantanea, e non ostante è per sua natura successiva; come esaminato dagli Inglesi il vapor elet-

elettrico a distanze, che non oltrepassarono le cinque miglia, si ha da poter inferire, che la sua propagazione sia sempre istantanea? Il medesimo argomento pecca ancora nella sua applicazione. Imperocchè accordo ancor io, che la maggior parte dei terremoti abbia una propagazione successiva anche a segno di potersi distinguere. Ma ciò, che si verifica dei più, sarà poi anche vero sempre di tutti, e di quelli in ispecie di una ristretta, e limitata propagazione? No certamente. Almeno i fatti ci persuadono del contrario. Dunque peccando il riferito argomento e nel suo principio, e nella sua applicazione, resta anche chiaro, come egli non è di alcuna forza e vigore.

293. Dello stesso calibro, benchè a prima vista seducentissima, è l'opposizione seconda, dedotta dalle tempeste di mare, (n. 171). E primieramente cerco dagli Avversarj, come il fenomeno delle tempeste si spieghi bene in tutti gli altri sistemi? Mi risponderanno, che altro è, che non si spieghi, altro è, che si trovi in contradizione con la causa, da cui si fa derivare. Benissimo. Ma nascendo lo sconvolgimento delle acque dal fuoco elementare, non dovrebbono esse sicuramente bollire? Eppur ciò non avviene. Dunque si troveranno le medesime tempeste in qualche contradizione con il fuoco elementare altresì. In secondo luogo poi questa nuova difficoltà suppon' ella altro, che la già facile conduzione, che per loro natura debbon fare quelle acque del vapor elettrico che le investe? Ma è cosa già dimostrata, che l'acqua in generale sia quest'ottimo conduttore? Se dovessi prestar fede in questa parte al Sig. Priestley, direi ancora, che l'acqua spogliata di qualunque suo benchè piccolo flogisto, diventa un cattivo conduttore (vedasi il citato Autore nel suo secondo volume d'osservazioni su i differenti generi d'aria, alla Sez. 14). Stando poi alle classi già stabilite dei conduttori medesimi, io osservo, che prima dell'acqua vengono tutti i metalli, e semimetalli ancora. Osservo di più, che nei tubi capillari l'acqua racchiusa, se si elettrizzi, forma un getto, che non solo rappresenta una fonte continuata, e per fino divisa in varj spilli, ma è ancora considerabilmente ac-

cele-

celerata; e più piccolo è il tubo capillare, più grande è in proporzione l'accelerazione. Offervo in terzo luogo, che il famoſo P. Beccaria facendo l'eſperimento del piccolo cannellino ripieno di acqua, lo vide romperſi, allorchè gli fu comunicata l'elettricità; dalchè ne concluſe, che il vapor elettrico dilata con violenza l'acqua, e che la reſiſtenza dell'acqua fatta a queſto vapore ſia maggiore di quella dell'aria. Ma a che mi perdo io in coſe troppo minute? Per legge generale del paſſaggio del vapor elettrico per l'acqua ſi ha, che il ſuddetto vapore quanto più è obbligato a paſſare per una mole d'acqua più tenue, tanto più egli la dilata, e la ſconvolge. Ciò preſuppoſto, ricorriamo alla teſtimonianza del Sig. Michell noſtro Avverſario, e fiſſiamo con eſſo lui, che i terremoti, che tanto imperverſano con la tempeſta nelle coſte marittime, ſono tutti ſottomarini, e però dal mare vengono verſo le coſte. Con queſti due dati ſicuri domandiamo a noi medeſimi, perchè i terremoti facciano tempeſta alle coſte, e producano un mero e ſemplice moto di vibrazione, e di ſtrappamento nell'alto mare. La riſpoſta par naturale. L'immenſo corpo d'acque in queſt'ultimo caſo non può eſſere così facilmente dilatato e ſconvolto. Il medeſimo corpo, che verſo le coſte è ſempre aſſai minore nel caſo primo, debb'eſſere ſuſcettibile e di perturbazione, e di ſconvolgimento. Come riſpondo a me, così anche riſpondo al Pubblico. Queſta è una mia congettura, e nulla più.

194. La terza difficoltà, (n. 172) preſentata dal Bomare ſull'appoggio dell'eſperienze del Nollet, non ha alcuno ſtabile fondamento. La falſa idea, che il vapor elettrico ſia tanto più attivo, quanto più ſi fa ſcorrere e propagare nel voto, è nata dal vedere, che nel tubo, votato d'aria, la luce elettrica rieſce più raggiante e luminoſa di quello, che ſe il medeſimo tubo foſſe d'aria ripieno. E quanto alla parte lucida, che ſi vede meſſa in diffuſione, ed occupare più ſpazio, accorderò ancora io la preminenza nel voto Boileano. Quanto poi alla parte attiva in oggi è dimoſtrato e per l'eſperienze della macchina, e per le oſſervazioni della natura, che il vapor elettrico tanto è più attivo,

quan-

quanto maggiore è il di lui addenſamento, e quanto maggiore è la forza, che incontra da ſuperare nell'aria, detta però un *coibente*. Il ſolo eſempio del fulmine, già riconoſciuto da tutti vapor elettrico, ſerve di una prova, che non ammette replica di ſorta alcuna; per non dir nulla e dell'eſperienze del P. Beccaria già nominato, e di altri ancora, dalle quali riſulta, che i movimenti elettrici nel maſſimo voto s'eſtinguono affatto, nel voto poi minore diminuiſcono in proporzione della rarefazione dell'aria. E' anche male azzardato il ſentimento, che la medeſim' aria nelle viſcere della terra ſia in uno ſtato di denſità prodigioſa. Sarà forſe vero in alcuni luoghi, ſarà vero a certe profondità: ma di tutti i luoghi e di tutte le profondità ſenza ſcorta di oſſervazioni chi potrà mai aſſicurarlo?

195. Sarò breve riſpondendo alla quarta difficoltà (n. 173). Ho diſcorſo abbaſtanza nei numeri 37, 38, 39 delle diverſe direzioni, che oſſervano i terremoti dimoſtrando contro di Michell, che non v'è intorno a ciò alcuna legge fiſſa e coſtante. Dunque l'oppoſizione è falſa.

196. Finalmente alla quinta difficoltà (n. 174) fondata nell'impoſſibile eccitamento del vapor elettrico ſotterraneo riſponderò ciò, che riſponde il P. Beccaria nella ricerca, ſe le trombe marine ſiano veri fenomeni elettrici. Dopo che queſto illuſtre Sperimentatore ha fatto vedere con varie analogìe diſcoperte fra le trombe del mare, e quelle della macchina artifiziale, che le ſuddette marine trombe debbono eſſere un vero effetto di elettricità, così ſi oppone da ſe medeſimo. „ Vedo bene, che le trombe in mare nè hanno la ſpranga, che le ſoſtenga, nè il ruotamento, e ſtropiccia„ mento del vetro, che le conſervi. Vedo, che le „ piccole trombe artificiali nè fanno fumare l'acqua „ del bacile, nè producono gli altri ſtraniſſimi effet„ ti, che cagionano le trombe del mare „. Queſta è l'oppoſizione. Sentiamone ora la riſpoſta. „ Ma tutto „ queſto ſecondo libro dichiara aſſai manifeſtamente, „ che la natura per elettrizzare i nuvoli, e produrre „ in eſſi, i fenomeni dell'elettriciſmo artifiziale non „ ha di biſogno nè di ſpranghe, nè di vetri ec. ſic-

„ come anche manifesta essere possibili per il violen-
„ tissimo elettricismo naturale moltissimi effetti, di che
„ coll'artificiale può appena darsi alcun esempio ad
„ immagine. Così appena è osservabile l'evaporazione
„ de' liquori, che si produce per le scintille elettriche;
„ eppure i colpi di una folgore votano in istante gran
„ vasi de' liquori contenuti; e appena in sottili e stret-
„ te foglie è osservabile lo scioglimento de' metalli,
„ che produce la scintilla elettrica; e in tanto una fol-
„ gore scioglie e distrugge corpi metallici di gran di-
„ mensione „. Fin quì Beccaria nel suo Elettricismo naturale cap. 7 n. 645, 646. Ciò supposto è molto facile l'applicazione. Se nelle viscere del globo non vediamo, anzi non ci sappiamo immaginare quanto è necessario, per produrre artifizialmente la corrente elettrica, mancano forse alla natura altri mezzi per supplire a codesti difetti? O noi siam persuasi, che gl' interni penetrali della nostra terra abbiano in se racchiuso il vapor elettrico, (cosa, che pare omai dimostrata, e facendo l'esperienze nelle macchine, ed osservando la doppia derivazione del fulmine, ed esaminando la sorgente delle nuvole tempestose); oppure a tutto ciò non crediamo a marcio dispetto delle prove più luminose. Se ciò non si creda è superfluo, che io mi stanchi a ragionare di più: e così fatti increduli invece di opporre la impossibilità di concepire l'eccitamento, e il disequilibrio elettrico sotterraneo, doveano objettare contro l'esistenza medesima di questo vapore. Se poi a tanto non giunga l'incredulità degli Avversarj, e non ostante vogliano opporre, come hanno fatto nel presente argomento; ecco come io prendo a confutarli. Esiste dunque nelle viscere del globo il vapor elettrico. Dunque come vapore attivissimo sarà in una perpetua circolazione. Ma le di lui circolazioni atmosferiche ora sono equilibrate, ora in isbilancio. Dunque anche sotterra dee succedere il medesimo. Ma ciò avvenendo, se per qualunque cagione enorme sia lo sbilancio, e massima sia la resistenza, che incontra per via, non può egli a meno di non produrre il terremoto. Dunque senza conoscere la maniera, con cui si sbilancia, e con cui opera, io sono ob-

obbligato ad ammettere almeno con ſommo grado di probabilità, ch' egli poſſa eſſere la vera cagione del terremoto.

197. Così libero dalle difficoltà generali, debbo oramai far la ſtoria delle riſpoſte, che ho date al chiariſſimo Monſignor Bonfiglioli Malvezzi nelle conferenze, di cui ho parlato nel capitolo antecedente. Ecco pertanto la ſoſtanza delle mie repliche a ciaſcheduno argomento di quell'illuſtre Prelato. Ed in ordine al primo (n. 175) riguardante la mancanza dello ſtrepito ſotterraneo, ed atmoſferico, che ſi ebbe in molti terremoti di Bologna, io riſpoſi indirettamente e direttamente così: queſto argomento pare che provi troppo. Qualunque fluido ſi adotti per cagione del terremoto, debb'eſſere la vera ſorgente e dello ſtrepito ſotterraneo e dell'atmoſferico. O ſia l'etere (queſto era il ſentimento di Monſignore) o ſia il fuoco elementare fuori del ſuo naturale equilibrio, che cagiona il terremoto, eſſendo capace l'uno e l'altro fluido di ſmovere una grand'eſtenſione del globo, dee ciò fare con della violenza, e dello ſtrepito. Come dunque può ſtare in altri ſiſtemi ancora, che ſi ſiano fatte ſentir ſenza ſtrepito le dette ſcoſſe? La mia riſpoſta diretta fu la ſeguente. La mancanza dello ſtrepito indica la diffuſione della corrente fatta ſenza reſiſtenza, e con facilità di reſtituzione all'equilibrio. Queſta eſſere la dottrina degli Elettriciſti per iſpiegare la mancanza dello ſtrepito in alcune diffuſioni di correnti elettriche: e queſta ancora parermi dover eſſere la replica in tutti gli altri ſiſtemi. Alla conferma di queſta prima difficoltà dedotta dall'oſſervare, che debb'eſſere indole principalmente del vapor elettrico di far queſto ſtrepito, giacchè non può eſſer altro, che una gran corrente addenſata, e che vince una gran reſiſtenza quella, che ha la ſorza di movere una grand'eſtenſione di terra, oltre di aver riſpoſto indirettamente come ſopra, detti anche queſta diretta riſpoſta. Debb'eſſere indole del vapor elettrico adottato per cagione del terremoto di far ſempre queſto ſtrepito, nel luogo dell'origine *ſi concede*; nei luoghi di comunicazione, ſe vi ſia la reſiſtenza alla diffuſione della corrente, di nuovo *ſi can-*

ce-

vede ; se poi non vi sia questa resistenza, *si nega*. Tal quale io risposi in due piedi, rispondo ancora presentemente.

198. Al secondo argomento (n. 176) che nasce dalla mancanza delle scintille non mai osservate negli angoli degli edifizj, e di altri corpi acuminati io replicai nella seguente maniera. Perchè nell' atmosfera il vapor elettrico fiammeggi, e comunichi delle scintille a corpi acuminati è necessario, che si addensi, e così addensato vi circoli con qualche resistenza. Le macchine lo addensano, e qualche volta lo addensano anche le nubi. Ma se nella stessa atmosfera vi circoli con diffusione equilibrata, allora non si vedono scintille, nè altri segni elettrici, Infatti è dottrina di tutti gli Elettricisti, che la semplice circolazione di questo fluido non dà segni di sorta alcuna. Il solo sbilancio, in mezzo a gran resistenza produce i suddetti segni. Ciò supposto, io diceva, si possono avere scosse senz' avere scintille e fiamme ne' corpi acuminati. Basta, che la sortita del vapore per le disposizioni dell' atmosfera e di altri corpi, che in essa ritrovansi, si apra subito una strada per diffondersi ad equilibrio. Nel qual caso, non trovandosi il vapore sbilanciato per qualche tempo sensibile, e non incontrando la resistenza nella sua diffusione, nè può nè dee dare alcun segno di scintille principalmente.

199. Al terzo argomento (n. 177), che prende la sua forza dalla mancanza di un coibente, io detti due risposte così. Qualunque sistema si addotti, per rendere energico il vapore riguardato come cagione dei terremoti, vi è bisogno d'un coibente, che accumuli, e che addensi. Fuori della terra il coibente non si trova. Ma senza fatti alla mano non si potrebbe decidere, quali siano le circostanze, in cui ella diventa un coibente. Questa difficoltà adunque è comune al fuoco elementare, all'etere, ed a tutti i sistemi, che ammettono per cagione dei terremoti un vapor circolante. Quindi, fatto il meritato elogio alle bellissime, ed esattissime esperienze di Monsignore, presi a dare questo nuovo discarico all'argomento. Perchè queste esperienze avessero tutta la loro efficacia per escludere la terra

dal

dal carattere di coibente parrebbe neceſſario, che la terra delle caſſette ioſſe nelle medeſime circoſtanze, in cui ſi trova quella del globo nell'atto, ch'ella reſiſte al paſſaggio dal vapor elettrico; e di più che la corrente artifiziale imitaſſe perfettamente gli addenſamenti, e l'energia della naturale. Or io pieno di riſpetto mi ardiſco di ſoſpettare, che poſſa mancare per mille titoli l'una e l'altra ſomiglianza; atteſochè sì la terra ſtaccata dal poſto ſuo, come l'artifiziale corrente debbono in ſe avere delle differenze non ordinarie per indurvi una notabile variazione. In una piccola porzione di terra l'elettricità, che ſi comunica da un lato, può trovar facile la ſua ſortita dall'altro, e così impedirſi l'effetto principale, che ſarebbe la moſſa della terra medeſima. Può anche darſi, che la mancanza dell'effetto deriviſſe dalla piccola quantità del vapor elettrico, che fu comunicato alla caſſetta. Ciò diſſi in due piedi e nulla più; parendomi, che in queſta parte ſenza nuovi fatti non ſi poteſſe riſpondere adequatamente. In ordine poi a ciò, che mi si ſoggiugneva delle machine Bologneſi, io detti la ſeguente riſpoſta. Se queſto coibente foſſe ſtata la terra, le machine di Bologna non avrebbero dati i ſoliti ſegni: in ſuppoſizione, che la terra foſſe ſtata il coibente nel luogo, dove operavan le machine, *concedo;* ſe foſſe ſtata coibente altrove, cioè, nel luogo dell'origine del terremoto, *nego*. Biſogna diſtinguere il terremoto di origine da quello di comunicazione.

200. Al quarto argomento (n. 178) preſi a riſpondere come ſiegue. Queſto fenomeno fece dei colpi ſonori, ſentiti nelle feriate delle feneſtre, ſenza che ſi ſentiſſero dove ſi connettono i ferri, come ſi ſpiega coll'etere, come col fuoco elementare? Quanto all'etere, toltane l'eſiſtenza, che pure ſi ſuppone con gran fondamento, noi non ne conoſciamo le leggi. Ma del fuoco elementare ſi è già oſſervato, che ſi comunica più facilmente ai metalli, come il fuoco elettrico. La dottrina è di Beccaria nell'Opera rifuſa al numero 757. Inoltre a queſta oppoſizione non ſi può dare una riſpoſta categorica ſenza avere prima eſaminati attentamente i ferri delle feneſtre, perchè neppure i metalli

ſo-

sono conduttori e deferenti perfettissimi, se non nel caso 1. che abbiano attualmente la forma metallica, a cui siano stati ben preparati dal loro Artefice; 2. che non abbiano vernice; 3. che non abbiano ruggine.

201. Al quinto argomento (n. 179) detti queste due risposte. E primieramente io dissi, che il P. Beccaria medesimo parea rispondesse abbastanza, portando tutte l'esperienze, le quali provano, che si può avere stridore, crepito, e venticello senza scintille. In secondo luogo aggiunsi, che l'indole del vapor elettrico era di produrre stridore, crepito, e scintille nella sola circostanza, in cui sia molto addensato, e che provi della resistenza a diffondersi, laddove se manchi questo addensamento, e questa resistenza, si potrà avere stridore e crepito senza che si abbiano scintille, confermando ciò con le nuvole elettriche, e col tuono, che alcune volte danno dei segni di elettricità rumoreggiando, e facendo divergere i fili degli elettrometri, senza dare scintille almeno visibili.

202. Il sesto argomento (n. 180), che teme per la misera umanità nella diffusione della corrente elettrica, fu da me sciolto nella seguente maniera. E tutti questi timori, dissi io, sarebbon ben fondati nel caso, che la natura dopo di avere in qualche parte sprigionato il vapor elettrico dalla terra, non lo riconducesse o in tutto, o in qualche sua porzione al bramato equilibrio *concedo*; nel caso diverso *nego*. Nei terremoti di Bologna pare, che il più delle volte siasi subito ricomposto ad equilibrio. In altri poi, di cui questo mio libro ne ha esposta lungamente la luttuosa tragedia, pare che sia accaduto altrimenti. E quivi aggiunsi anche la solita risposta indiretta.

203. Ecco qual fu al settimo argomento (num. 181) la mia replica. Se l'illustre Astronomo di Bologna non ha osservato in tempo di quei terremoti la variazione dell'ago calamitato nella bussola, questa variazione però è stata osservata in altri terremoti (n. 102). Questa diversità non può nascere che dalle diverse circostanze dell' atmosfera, e dalla diversa maniera, che adopera il vapor elettrico nel restituirsi al naturale equilibrio.

204. L'ot-

204. L'ottavo argomento (n. 182) cercava da me la ſoluzione di un dubbio, che naſce da un fatto accaduto in un appartamento di una Caſa Bologneſe. Queſto dubbio adunque fu da me riſoluto come ſiegue. Tutto quanto il viaggio, che fece quella romba fino al ſegno di chiudere la porta mezza chiuſa inverniciata a me pare, che ſia la vera immagine del vapor elettrico, il quale ſi comunica per diverſi tratti iſolati dell'atmoſfera, e finalmente fa uno ſforzo dove trova uno ſpecial coibente. La vernice è coibente del vapor elettrico. Dovea dunque il vapore giunto a queſta porta fare una violenza, come la fece, e così chiuderla. Non è poi queſto il primo caſo, in cui il vapor del fulmine ha dimoſtrato una qualche parzialità, attaccando alcuni corpi, e riſparmiandone altri ugualmente eſpoſti ai ſuoi colpi. Il celebre Poeta Fracaſtoro rimaſe illeſo nelle braccia di ſua Madre, la quale fu colpita e morta da un fulmine. L'uomo eſcoriato dal fulmine, e curato dal Dottor Cocchi fu percoſſo a letto accanto ad un altro, che non ricevette alcun male. Il fulmine di Londra di cinque Contadini, che camminavano uno dietro all'altro nella medeſima ſtrada, ne colpì il primo, e ſaltò il ſecondo, ne colpì il terzo laſciando libero il quarto, finchè giunſe ad uccidere il quinto. Il famoſo fulmine dello *Stipo*, di cui tanto parla il P. Beccaria nelle ſue Opere, aſciugò venti fiaſchi di vino, e ne laſciò pieni com'erano tutti gli altri. E' dunque coſtumato il vapor elettrico di ſceglierſi delle ſtrade particolari nella ſua circolazione, e queſto coſtume ſpiega a meraviglia il fenomeno di ſopra eſpoſto.

205. Il nono argomento (n. 183), confeſſo il vero, produſſe in me una ſpecie di ſorpreſa inaſpettata. Mi chetai per un poco, e rimaſi fra me ſteſſo a penſar ſeriamente. Quando già combinate aſſieme varie circoſtanze di quei terremoti, nei quali il vapor elettrico pare ſi ricomponeſſe ben preſto all'equilibrio atmoſferico, così preſi a tirarmi fuori dal Pozzo che bolliva, e frattanto non dava ſcintille neppure nel ferro dalla parte ſuperiore iſolato. Queſto fenomeno, io diſſi, prova ſolo, che l'elettricità ſi comunicò ſubito ad

equilibrio in tutti i corpi, che si trovavano sopra la terra, e che non meno le intonacature, che le persone, il ferro isolato non meno, che l'atmosfera diventarono in quell'istante *catena*. Si fa poi molto bene, che fra catena e catena non si hanno segni di sorta alcuna. (Si consultino tutti gli Sperimentatori, ma specialmente Beccaria nel suo Elettricismo artificiale cap. 1. n. 26).

206. Questa risposta, che io ricavo e dall'indole dei terremoti di Bologna, e dalla dottrina principalmente di Beccaria, dopo qualche respiro mi dette luogo a sottrarmi dall'ultima istanza fondata nell'autorità di questo illustre Filosofo (n. 184). Presi dunque a ragionare così: Io venero e stimo il giudizio del P. Beccaria; ma io non seguo i di lui sentimenti alla cieca. Anzi rifletto, ch'egli non può far contro i suoi principj. Onde credo essere avvenuto a lui ciò, che avvenne a Newton negli estremi della sua vita. S'illuse questi nell'autorizzare il sentimento di Cotes, che l'attrazione sia un attributo essenziale della materia. E s'illude anche Beccaria nel dire, che l'esperienza dei Pozzi sia *la prima, che imprende ad escludere dai terremoti l'azione del fuoco elettrico*. Non è forse possibile, che sprigionandosi del fuoco elettrico dalla terra, diventi tutto catena con una equilibrata diffusione? Ciò dipende dalle circostanze dell'atmosfera, e dalla maniera, con cui si vibra il medesimo fuoco. Non è ciò ancor verisimile nel caso dei terremoti di Bologna, i quali a differenza di molti altri, non ebbero mai alcuno strepitoso fenomeno, che provi il disequilibrio grande atmosferico? Così a cagion d'esempio mancarono in quei terremoti le continue fulminazioni, mancarono le nuvole, e le acque tempestose. Osservo ancora, che quei terremoti non furono poi di grand'estensione. Il che fa credere con ogni probabilità, che l'atmosfera Bolognese divenuta elettrica per eccesso rispetto alle circonvicine, cedesse subito alle altre l'eccesso della sua elettricità, e così si ricomponessero tutte ad un perfetto equilibrio. Così ragionai in varie conferenze tenute col Prelato Bonfiglioli, così anche mi sono espresso nel dar conto al Pubblico delle mie risposte senza alterarne almen la sostanza.

Ca-

CAPITOLO DECIMOTERZO.

Se l'ipoteſi preferita ſia riducibile a teſi, e per quanto ella manchi di queſto carattere?

207. RIdurre un ipoteſi a teſi in buon linguaggio dialettico ſignifica lo ſteſſo, che aſſicurarſi nella miglior maniera poſſibile della verità di una qualche ſuppoſizione. Due ſono le maniere, che ſi mettono in pratica per ottenere un ſimile intento: ed una di queſte ai Matematici, l'altra ai Fiſici appartiene. Formandoſi i primi un idea ſempre eſatta della quantità, ed avendo il vantaggio di riſalire alla prima origine degli elementi, che la compongono, conoſcono tutti i caſi poſſibili, e di più vedono il ſicuro riſcontro, onde accertarſi della loro elezione. Eſſendo poi differente la condizion dei ſecondi, ad eſſi non rimane altro mezzo, che accumulare fatti ed oſſervazioni: ed in queſta veduta quanto più ſanno ſpiegare con naturalezza i fenomeni, quanto più hanno dei fatti, che poſſono interpretare con altri fatti, quanto più in fine riducono tutti i fenomeni, e tutte le oſſervazioni allo ſteſſo principio, tanto più ſi aſſicurano ancora dell'ipoteſi immaginata. Ognuno s'accorge, che la diſputa riguardante la cagione dei terremoti non è un affare, che ſi poſſa maneggiare col metodo dei Matematici. Vediamo dunque ſe quello, che ſi mette in uſo dai Fiſici poſſa eſſere acconcio a riſolvere il noſtro problema. E giacchè per novamente trattare con qualche ſorta di particolar efficacia un tal argomento, altro non ſi richiede, che riepilogare i fenomeni riportati in queſt' Opera, e quaſi addenſare tutte le ragioni eſpoſte nei capitoli antecedenti; però ſtabiliremo tre ſole propoſizioni, che ben provate ſodisfaranno all'incumbenza, che ci ſiamo propoſti.

208. *Propoſizione prima*. L'ipoteſi già preferita ſpiega con naturalezza tutti i fenomeni, che nell'occaſione del terremoto s'oſſervano. Prova. A voler fiſſare

una causa capace di produrre con naturalezza il terremoto, che altro richiedesi, se non un vapore sufficiente a smovere una grand'estensione del globo, ad aprir la terra in tante voragini, e sollevare dai loro cardini le montagne, in una parola ad operare con l'estrema energia? Dunque se tanto basta (n. 126), ed il vapor elettrico è in estremo grado efficace ed energico nell'operare (n. 131); desso sarà l'ipotesi, che noi ricerchiamo. A volere immaginare una causa sufficiente a produrre con naturalezza il terremoto, che altro può bisognare, se non un vapore, il quale operando con estrema energia comunichi le sue scosse gagliarde a distanze incredibili con una celerità sorprendente? Dunque se tanto serve (n. 127), ed il vapor elettrico è sommamente rapido e celere nel propagarsi (n. 132); desso sarà l'ipotesi, che si desidera. La vera causa, che spiega naturalmente i fenomeni del terremoto, non debb'essere un vapore, che almeno ne' suoi massimi addensamenti comunicati alla terra, accender possa e liquefare, e calcinare, e vetrificare le materie vulcaniche, e quindi espellerle fuori del proprio cratere, e quindi accompagnarle per lunghi tratti dell'atmosfera? Così è senza fallo (n. 59, 60, 61, 62, 63). Dunque se il vapor elettrico sommamente addensato ha la prerogativa speciale di poter produrre effetti consimili (n. 138, 139, 140, 141, 142, 143); desso sarà l'ipotesi, di cui si discorre. La vera causa, che spiega con naturalezza i fenomeni del terremoto, non debb' essere un vapore, che con la varietà della sua energia, e co' suoi addensamenti ora maggiori ed ora minori, quando produca nelle coste marittime le più fiere tempeste, quando le semplici convulsioni nelle navi dell' alto mare? Così è certamente (n. 67). Dunque se il vapor elettrico ora più, ora meno addensato è capace di tanto (n. 145, 146); sarà desso la vera ipotesi, di cui si ragiona. Ma ancora quivi abbandoniamo la terra, e fissiamo lo sguardo nell'atmosfera. Si può egli dare un vapore fuori dell'elettrico, che spieghi con maggior naturalezza le fulminazioni, che precedono, che accompagnano, e seguono i terremoti (n. 89, 90, 91)? No (n. 150). Si può egli dare un vapo-

re,

re, che con maggior grado di probabilità dell'elettrico ſpieghi le aurore boreali frequenti compagne di queſti diſaſtri (n. 93)? No (n. 153). Qual altro vapore con naturalezza maggior dell'elettrico ſpiega le tempeſte dell'atmoſfera (n. 152), il moto vertiginoſo dei corpi (n. 154), le ſcintille dei vegetabili (n. 155)? E le macchine elettriche nelle chiuſe camere di un Profeſſore caricate ſenz'alcun' arte dalla natura qual altro vapore con maggior naturalezza le ſpiega, ſe non l'elettrico (n. 156)? E' un tal vapore, che ſpiega a meraviglia l'anticipata vegetazion delle piante (n. 157). E' un tal vapore, che ſpiega egregiamente i dolori riſentiti per la vita dopo le ſcoſſe (n. 158). E la baſſezza dei barometri (n. 159), e la variazione dell'ago nelle buſſole, e le vicende della limatura di ferro nelle calamite (n. 160) non ſono forſe altrettanti fenomeni aſſai bene ſpiegati dal ſuddetto vapore?

209. *Propoſizione ſeconda*. L'ipoteſi da noi preferita interpreta ſempre i fatti con altri fatti. Prova. E per vero dire il tuono ſotterraneo, che d'ordinario precede l'infelice avvenimento, ſi ſpiega pure in queſta ipoteſi con l'appoggio del tuono atmoſferico (n. 134)? I fenomeni della maſſima forza ed energia s'interpretan pure con la forza ed energia del fulmine (n. 131)? Con i fatti di queſta meteora grandioſa s'interpreta il doppio genere di terremoti, cioè e quelli, che naſcono da un vapor aſcendente, e quelli, che pajono da un vapor diſcendente avere la loro origine (n. 151). Con i medeſimi fatti del fulmine, e con quei delle tempeſte, e varie altre vicende dell'atmoſfera, ſempre relativi al maggiore e minore sbilancio, al maggiore e minore addenſamento, alla maggiore e minor reſiſtenza s'interpretano ancora tutti i fenomeni, che ſuccedon nel mare. Anzi i principali fenomeni del terremoto non s'interpretano ancora con i fatti dell'arte medeſima? Sono troppo famoſi gli eſperimenti del Priſtley, del Cavallo, e del Bertholon per eſſere da noi in queſt'occaſione traſcurati. Si ſa, che il Priſtley avendo comunicato all'acqua, ed al ghiaccio l'elettricità delle ſue macchine, oſſervò due fenomeni ſingolariſſimi, cioè, la caduta di tutte le caſe, che avea forma-

te ſopra del ghiaccio col mezzo di piccoli fuſcellini, e di più nel ſuo braccio immerſo nell'acqua quel medeſimo moto di convulſione e di ſtrappamento, che riſentono le navi nell'alto mare, allorchè il terremoto ne avviene. Si ſa, che i medeſimi effetti nell'eſperimento medeſimo ottenne il Cavallo, con queſto di più, ch'egli aggiugne, ſembrargli aſſai veriſimile, che quelle ſcintille, le quali in queſto eſperimento paſſano ſopra la ſuperficie dell'acqua, abbiano una gran ſomiglianza con le palle di fuoco, che qualche volta ſono ſtate vedute nella ſuperficie del mare o della terra nel tempo del terremoto. Il medeſimo moto di ſtrappamento e di convulſione ho provato ancor io nel mio proprio braccio in tutte l'eſperienze di queſto genere, che a mia richieſta ha fatte con le ſue macchine il giovanetto Sig. Giuſeppe Branchi, figlio del celebre Profeſſore di Chimica di queſta noſtra Univerſità, e che già con i ſuoi talenti, e prematuri eſercizj nelle ſcienze ſperimentali forma una gran parte di conſolazione e di gloria al dotto ſuo genitore. Ma gli eſperimenti più deciſivi ſu queſta parte ſono quelli immaginati dal Sig. Bertholon Prete dell'Oratorio di S. Lazzaro, e Corriſpondente di varie Accademie. Egli ha architettato una piccola macchina, che moſſa dall'elettricità rappreſenta i terremoti, e i di loro principali fenomeni. Benchè queſto è poco. Egli ha diſpoſto ſopra il ſuo quadro magico diverſe caſe di cartone rappreſentanti una Città, e in un'altra parte del medeſimo quadro vi ha fatto la figura di una Montagna, che nel ſuo voto interiore contiene diverſi corpi leggieri, e varie materie infiammabili. Quindi avendo ſcaricato un gran fulmine di elettricità nel quadro ſuddetto, ha veduto non ſolo il trabaliamento, e caduta di tutte le caſe, ma anche l'accenſione della montagna vulcanica con i getti di tutti i corpi leggieri, come appunto nei vulcani della terra interviene.

210. *Propoſizione terza*. L'ipoteſi preferita riduce allo ſteſſo principio tutti i fenomeni del terremoto. Prova. Ed in primo luogo ſi ravviſi l'unità di queſto principio nei varj tratti di ſomiglianza, che hanno fra di loro il vapore del fulmine e quello del terremoto. Il tuono,

che

che d'ordinario previene, accompagna e ſiegue il fulmine nell'atmosfera, non fa forſe il medeſimo con il terremoto nelle viſcere della terra? Anzi ſe il fulmine ſi propaga nell'aria con una celerità incredibile; con la medeſima celerità ſi comunica a diverſi luoghi del globo il terremoto. Se il vapore del fulmine opera e ſi comunica a diverſe correnti e ripreſe; a diverſe correnti e ripreſe opera il vapore del terremoto. Se il vapore del fulmine talora accende il fuoco, e brucia le materie combuſtibili; talora anche il vapore del terremoto è coſtumato di fare il medeſimo. Se il vapore del fulmine liquefà, calcina, e vetrifica i metalli, e quanto incontra per via: lo ſteſſo fa anche il vapore dei terremoti, come ſi oſſerva nei getti vulcanici. Che più? Non è ſolo il vapore del fulmine a mettere in pezzi alcuni corpi, e a far ſaltare in aria le mura ed i tetti degli edifizj: anche il vapore del terremoto ſquarcia la terra, gli ſcogli, ed i monti, e roveſcia i palazzi, e le intiere Città. Non è ſolo il vapore del fulmine a togliere la virtù alle calamite, e ad indurre la variazione nell'ago delle buſſole: anche il vapore del terremoto produce i medeſimi effetti. Non è ſolo il vapore del fulmine a colpire ſpecialmente i luoghi più alti, ed i corpi acuminati: anche i luoghi più alti, e più acuti del globo, quali ſono le Montagne, con iſpecialità ſuol berſagliare il vapore del terremoto. Che più? Forſe qualche volta ſi comunica a ſalti il vapore del fulmine? Non meno a ſalti ſi è comunicato alcuna volta il vapore del terremoto. Forſe i fulmini ſono più frequenti di primavera e d'autunno? Non meno di primavera e d'autunno ſono più frequenti i terremoti. Forſe il fulmine infeſta di odore ſulfureo i luoghi, per dove ſcorre? Non meno del medeſimo odore infeſta l'acque della terra, ed i luoghi, per cui ſi propaga il vapore del terremoto. Che più? Sia pure il vapore del fulmine ora aſcendente, ora diſcendente; queſta dote non gli è invidiata dal vapore del terremoto. Si manifeſti pure il vapore del fulmine nelle ſpranghe; il vapore del terremoto ſi manifeſta negli elettrometri delle pareti domeſtiche, ancorche ſerrate ſiano le feneſtre, e le porte. Produca pure il vapore del fulmine le gran

tempeſte dell'atmosfera; il vapore del terremoto produrrà gran tempeſte nelle acque dei laghi, e del mare. Sappia pur l'arte rappreſentar nelle machine una buona parte degli effetti del fulmine; col mezzo dell'elettricità la medeſima arte ſaprà rappreſentare nelle machine i principali fenomeni del terremoto.

211. Ma a che mi perdo sì lungamente in queſti tratti per altro veridici di ſomiglianza? E' forſe il vapore del terremoto qualche coſa di aſpetto vario e diſſimile da quello del fulmine? Per le coſe già dette e provate fin quì, il terremoto non è altro, che il più grande, il più fatale, il più tragico fenomeno elettrico, prodotto da un enorme sbilancio di elettricità ſotterranea, allorche mira a reſtituir l'equilibrio in mezzo ad una gran reſiſtenza. La rapida corrente lo annunzia col tuono; e la ſcoſſa energica, che ne riſente la terra, sì per la celerità, con cui ſi propaga, sì per la brevità del tempo, in cui dura e poi alcuna volta ritorna, sì per la doppia origine di quel vapor, che lo eccita, lo caratterizza meravigliosamente per fulmine. Fulmine immenſo, che bene ſpeſſo accende i vulcani, e quivi ſondendo, e calcinando, e vetrificando le materie, che incontra, con elettriche repulſioni le ſcaglia in alto dall'aperto cratere, e ſeguitandole ancora le conduce fino a diſtanze incredibili. Fulmine, che apre la terra, come ſquarcia le nubi; che devaſta le Città ed i monti, come gli alberi e le torri cadendo dall'atmosfera. Fulmine, che riduce l'acqua in vapori; che attraendola la ruba a i mari, ed agitandola per mezzo dell'aria, che vi dilata, cagiona orride tempeſte alle coſte dell'infido elemento, e ſtrappamenti e convulſioni nelle navi dell'alto mare. Fulmine, che ſcuotendo ed agitando la terra, ſe in qualche porzione ſprigionato dal globo s'inſinui nel fluido, che noi reſpiriamo ſenza ſubito ricondurſi all'equilibrio, in mezzo a nuove reſiſtenze quà e là sbilanciato vi produce fulminazioni, tuoni, accenſioni, nuvole tempeſtoſe, e turbini, aurore boreali, e trombe marine, anticipate vegetazioni, e moti vertiginoſi, baſſezza di barometri, e declinazioni di aghi nelle buſſole; curioſe vicende della limatura di ferro nelle calamite, e dolori per le oſſa de-

degli Uomini, del tutto ſimili a quelli, che ſi riſentono dopo le ſcoſſe dell'artifiziale elettricismo; ſcintille in fine de' vegetabili, e naturali cariche di machine elettriche in luoghi ben guardati e difeſi dalla libera comunicazione dell'eſterna atmoſfera. Si può egli negare, che queſta ipoteſi dopo di aver ſpiegato con naturalezza tutti i fenomeni (n. 208), dopo di avere interpretato ſempre i fatti con altri fatti (n. 209), mirabilmente non riduca e tutti i fenomeni, e tutte le oſſervazioni al principio medeſimo?

212. A queſto luogo non mancherà chi mi domandi, quale alla fine eſſer debba la concluſione generale di tutti queſti diſcorſi? Forſe che l'ipoteſi preferita ſia già dimoſtrata? Forſe ch'ella ſia ridotta al luminoſo carattere di vera teſi? Conoſcendo la debolezza delle mie forze, e ravviſando la ſcabroſa indole dell'intralciato problema, non ardirò mai nè di dire, nè di penſare coſa, che oltrepaſſi i limiti di una ben doveroſa modeſtia. Toccherà al Pubblico illuminato di decidere ſu queſto punto. Egli è quel Tribunale, a cui riſpettoſe indirizzo le mie rifleſſioni, e che debba con imparzialità eſaminare, ſe dopo tante analogie ſcoperte fra il vapore del fulmine e quello del terremoto, trovataſi finalmente in una camera chiuſa una machina elettrica di già carica dalla natura ſi abbia a concludere, che ſia omai dimoſtrato l'aſſunto. Dovrà egli maturamente riflettere, ſe preſentando il terremoto una ſerie di fatti, che tutti ſi ſpiegano a meraviglia con l'elettricità; e contando fra queſti una celerità incredibile, un moto ſingolare delle navi nell'alto mare, un traſporto di ceneri fino a ſmiſurate diſtanze nelle eruzioni vulcaniche, coſe tutte, che non ſi ſpiegano, ſe non ſe con una corrente di elettricità ammirabile; ſi debba quindi inferire, che queſt'oſcuro fenomeno ridotto ſia alla ſuprema evidenza. Egli in fine dovrà riſolvere, ſe un ipoteſi la più ſemplice, un ipoteſi la più confermata dalle oſſervazioni, un ipoteſi la più appoggiata alle ſperienze, un ipoteſi in ſomma, che ſi regge ſopra fondamenti aſſai ſtabili, e non ha che temere per parte delle oppoſizioni, debba dichiararſi ridotta al luminoſo carattere di vera teſi.

213. Quan-

213. Quanto a me, per modo accademico mi contenterò di osservare, che nè il fulmine è stato dimostrato vapor elettrico, nè le aurore boreali si credono in oggi da ogni buon Fisico veri fenomeni di elettricità, se non se per la ragione, che dopo varie analogie si son finalmente vedute caricare le spranghe, e scintillare i ferri attorcigliati intorno alle medesime in tempo o che scorrevano al di sopra le nuvole tempestose, o che si aveva nel cielo qualche aurora brillante. Aggiungnerò ancora che l'ipotesi del moto della terra è giunta al supremo grado di evidenza unicamente perchè non solo spiega mirabilmente tutti i fenomeni, ma anche giugne a presentarne taluno, che della è la sola, che lo spieghi esattamente. Finalmente conchiuderò, che stando a i fatti, che ho riportati in quest' opera, e caratterizzando la spiegazione, che ne ho data, per la più semplice e naturale, taluno non potrà a meno di non inferirne, che l'ipotesi elettrica non sia ben provata per vera e primaria cagione del terremoto.

214. Anzi è tanto lungi, che io voglia presumer di me medesimo, che considerando la mia opinione soltanto non indegna dell'esame del Pubblico, m'induco a fare con pericolo ancora di smentirla perfettamente i seguenti progetti. Ed in primo luogo io propongo e raccomando agli Sperimentatori di elettricità di porre ogni attenzione intorno alle operazioni delle loro macchine principalmente nel tempo dei terremoti. L'osservazione del nostro Sig. Guadagni, se si confermasse ancora altre volte, potrebbe dare un gran peso all'ipotesi, che noi sostenghiamo. I segni elettrici più e meno abbondanti, più e meno intensi indicano con sicurezza le circostanze dell'elettricità atmosferica; e siccome queste circostanze disgiunte non sono da quelle delle interne viscere del globo, che noi abitiamo; dalla perfetta cognizion delle prime possiamo congetturare assai bene l'invisibile stato delle seconde. Tornerà anche bene, che la teoria delle nuvole tempestose immaginata e difesa dal P. Beccaria si metta a nuovo esame dai Fisici più accreditati del secolo. Ella per confessione del Sig. Priestley, assicurata che fosse, darebbe il massimo grado di probabilità al vapor elettrico, riguar-

guardato come cagione dei terremoti. Frattanto ci faremo lecito di ripetere dopo l'asserzione d'uomini grandi, che la medesima teoria è molto bene appoggiata per la sola opera del suo inventore, e che lo stesso Priestley con l'idea di formarvi una qualche eccezione l'ha confermata di più. In terzo luogo sarà anche pregio dell'opera, che chi osserva i terremoti non si limiti ai soli danni sofferti dal globo tremante, ma che faccia tavole esatte e scrupolose osservazioni su' disegni meteorologici. Pare, che molti Fisici non vadano persuasi della loro utilità, e però ne trasandino la storia come cosa di niuna importanza. Non così per altro hanno pensato su questo punto un Tessitore, un Bertrand, un Monteiro, i dotti e celebri Uomini dell'Istituto di Bologna, negli ultimi terremoti di quella Città, e l'ingegnoso P. Augusti ne' suoi Opuscoli relativi allo stesso soggetto. Nel che bisogna sempre ricordarsi del detto di Plinio: *In naturæ contemplatione nihil supervacaneum videri potest*. In quarto luogo sarebbe anche ben fatto, che s'immergessero sotterra fino ad una certa profondità alcune spranghe fulminee, per poterne con agiatezza osservare i segni in tempo della tragedia fatale. Si è trovata a dì nostri la maniera di esplorare per mezzo di queste spranghe, e della loro calamitazione, se il fulmine sia ascendente oppur discendente. Onde con questo mezzo almeno in alcune circostanze si potrebbono avere de' nuovi lumi, per giudicare con sicurezza della verità del nostro problema. Finalmente non debbono tralasciarsi di fare reiterate osservazioni sulle eruzioni vulcaniche. Quelle lave, e quei getti di fiamme e di fuoco, che tuonando, e saettando formano le di loro correnti, se a qualche distanza caricassero mai qualche macchina non sarebbono un nuovo argomento per credere, che o quel fuoco sia veramente l'elettrico, o che per lo meno sia esso di un tal vapore abbondante e ripieno? Bisogna però riflettere, che tutto non succede egregiamente alla prima. O sia che le varie disposizioni dell'atmosfera possano impedire il felice successo dei nostri tentativi; o sia che l'opera nostra non sempre interroghi la natura, come pur ella vorrebb'essere interrogata; gli sperimen-

ti

ti vanno ripetuti più volte, vanno variati in diverſe maniere, e reiterati ancora in diverſi tempi, e diverſi luoghi, finchè ci rieſce di ſorprendere la natura medeſima, e di obbligarla per così dire a rivelarci gli arcani, che ci vorrebbe naſcondere.

215. Ma è omai tempo, che avendo fatta una ſpecie di nemiſtà con tanti Fiſici di prim' ordine, tenti ora di fare una ſpecie di riconciliazione con loro. Ed in primo luogo rifletto, che ſe mi ſono oppoſto all'ipoteſi della fermentazione, non per altra ragione io ho penſato di dovermici opporre, ſe non perchè eſſa mi è comparſa inſufficiente da per ſe ſola a ſpiegare i principali fenomeni del terremoto. Che ſe foſſe permeſſo con le debite approvazioni degli Avverſarj, di potere immaginare, che in queſta fermentazione medeſima aveſſe luogo la circolazione del vapor elettrico, ſupponendo, che nelle circolazioni impetuoſe dell'umido terreſtre ſuccedeſſe quel tanto, che ſecondo Beccaria ſuccede nelle tempeſtoſe circolazioni dell'umido atmoſferico, ſarebbe molto facile il convenire fra noi ſu queſto punto. Allora l'umido della terra, elemento neceſſario alla fermentazione, divenuto un deferente dell' elettrico vapore, potrebbe non ſolo accreſcere l'energìa di queſto moto, ma accendere ancora le parti infiammabili, e dilatandovi l'aria, e riducendovi ancora l'acqua in vapori, vincer gli oſtacoli, e tutte le reſiſtenze a ſegno di ſmuovere con ſomma facilità una grand'eſtenſione del globo con tutti gli altri fenomeni, che quindi naturalmente derivano. A queſto ſolo patto io poſſo convenire con i Filoſofi fermentarj. Il di più nè poſſo, nè debbo accordare.

216. Io mi ſono ſeparato dai Proteggitori dei vulcani, perchè il ſolo fuoco di queſti baratri, riguardato come puro fuoco elementare e comune, non ha in ſe tutte le prerogative, per rendere ragione delle principali circoſtanze dell'avvenimento fatale. Ma ſe queſti vulcani medeſimi ſi voleſſero riconoſcere come acceſi da una corrente elettrica, onde il loro fuoco foſſe in qualche parte almeno meſcolato con l'elettrico per meglio intendere i loro getti maravigliosi e ſtupendi; m' avanzerei a chiamare i vulcani cagioni parziali de'

ter-

terremoti, e ben tosto mi sosciriverei a questo trattato di riconciliazione fra noi. A tanto io posso giugnere largheggiando co' miei Avversarj, e a nulla più.

217. Io non ho potuto convenire con i Difensori del fuoco elementare e comune, perchè ancor esso senza la minima affinità con l'elettrico non ha una forza bastante per produrre tutti i fenomeni della luttuosa tragedia. Ma se questo fuoco fosse in sostanza il medesimo fuoco elettrico con una specie di torba, e mascherato, per servirmi dei termini di un amico mio rispettabile, Fisico di professione, non saremmo poi in questa contesa forse per molto spazio fra di noi separati e disgiunti. In oggi si è trovato, che anche il fuoco elettrico perde la sua attività nel massimo voto, che si può fare con l'arte nella nostra atmosfera. Da qualche osservazione forse può parere che il vetro non sia assolutamente impermeabile all' elettricità, ma solo relativamente a certo stato di calore non troppo eccessivo, e di carica non troppo straordinaria. Dunque se si volesse convenire in questa congettura, come pare ne convenga per molte analogie il gran Sperimentatore dell'elettricità Beccaria nella sua Opera rifusa, si potrebbe anche quivi pattuire fra noi un nuovo genere di riconciliazione. Il di più è al di sopra della mia persuasione, anzi è contradittorio ai fatti medesimi.

218. Io non ho voluto sostenere, che la cagione dei terremoti sia l'etere Newtoniano, perchè dall'esistenza in fuori, che noi conosciamo di questo fluido, congetturando con qualche sorta di buona probabilità, noi ne ignoriamo le caratteristiche vere e singolari. Ma se quest'etere fosse il medesimo vapor elettrico, come pare, che per modo di comparazione per due proprietà almeno abbia sospettato il gran Newton, e come in tre lunghe Dissertazioni scelte e distinte dall'Accademia di Pietro-Burgo hanno creduto tre uomini grandi Eulero, Frisio, e Beraud; noi potremmo anche con i Difensori dell'etere essere in pace senza la minima divisione. Dicasi adunque, che il vapor elettrico è il medesimo etere, destinato a gran cose nella nostra atmosfera, dove lo abbiamo sperimentato assaissimo, a cose più grandi riserbato nelle viscere della terra, dove

ve con l'ajuto dell'analogìa da molti fenomeni lo riconoſciamo eſiſtente, eſteſo finalmente per coſe maſſime nella regione dei pianeti, dove il ſolo calcolo può additarci la forza, e la deſtinazione di queſto fluido univerſale.

219. Forſe mi ſi opporrà da più d'uno, che queſte paci, e queſti progetti di riconciliazione danno troppo la preferenza al partito elettrico, e che lungi dal dimoſtrare lo ſpirito di neutralità fra le parti, che ſi vogliono comporre, preſentano un intereſſe parziale di reggere a qualunque coſto la propria opinione. Al che io riſpondo dovere il vapor elettrico avere quei vantaggi nelle condizioni di pace, ch'egli ſi è guadagnato nel campo della battaglia. V'è alcuno, il qual poſſa negare, che l'ipoteſi dell'elettricità adottata per cagione dei terremoti non iſpieghi meglio di qualunque altro ſiſtema i fenomeni dell'infelice diſaſtro? Se dunque la detta ipoteſi ebbe tutto il merito di preferenza nei paſſati contraſti; è ben dovere, che lo abbia ancora nelle ſue pacificazioni preſenti. Che ſe alcuno vorrà ſoſtenere, che ſimili pacificazioni non oſſervano le vere leggi dell'equità filoſofica, biſognerà, ch'eſſo dimoſtri due coſe, cioè, che in vece del vapor elettrico altri ſiſtemi nella cauſa del terremoto meritano la preferenza atteſa la ſpiegazione dei fenomeni; e di più che le condizioni della pace per quanto architettate con qualche ſorta d'ingegno, hanno però dell'impoſſibile. Del rimanente finchè queſti due punti non ſi dimoſtrano dagli Avverſarj, il rifiuto delle progettate riconciliazioni ſarà più toſto un effetto di nimiſtà arbitraria, che di ragionevole contradizione.

CA-

CAPITOLO DECIMOQUARTO.

Se vi siano, e quali siano i migliori mezzi per sottrarsi dai danni più ordinarj dei terremoti?

220. SArei troppo contento di me medesimo, se nel dar compimento a questa tenue mia fatica, sapessi anche proporre alla misera Umanità dei rimedj, onde potess'ella tutti quei mali evitare, che dal flagello del terremoto si apportano. Non si discorre già di risparmiar la vita ad un uomo, che pur sarebbe moltissimo. Si tratta di conservarla ora a trentadue mila persone, come fin quì sappiamo essere il numero dei morti in Calabria; ora a sessanta mila, quanti furono i soli fatti seppellire o bruciare in Lisbona, e quanti quei, che perirono in Catania; ora a cento venti mila, quanti se ne contarono estinti nel solo terremoto della Persia; ora ad un milione intero, quanti si racconta, che si piangessero miseramente perduti in un terremoto dell'Isole del Giappone. (*Vedi il Giornale dei dotti, la Biblioteca dei Filosofi, le Lettere edificanti ec.*). Nulla io dico dei gravi danni delle nostre abitazioni, che o si seppelliscono, o si atterrano, o si debilitano a segno di non essere più l'asilo sicuro della vita degli uomini. Nulla delle tempeste di mare, che oltre del riuscire fatali ai Naviganti, sono anche il sepolcro delle ricchezze, e del commercio medesimo. Ma siccome la medicina non ha rimedj per la guarigione di tutti i mali, così nè la Filosofia, nè la forza degli uomini sa contraporre a tutti i danni dei terremoti i necessarj compensi. Nel proporre adunque quali siano i migliori mezzi per sottrarsi dai danni dell'infelice disastro, limiterò le mie ricerche ai soli avvenimenti più ordinarj e frequenti, lasciando, che l'uman genere con incessanti voti e preghiere dal solo Reggitore dell'universo ne implori lo scampo dai pericoli di maggior conseguenza.

221. A due supremi capi io riduco questi rimedj. Imperocchè altri sono destinati a prevenire i danni me-

desi-

desimi; altri a ripararne i colpi nell'atto stesso, che ci sovrastano. Alla prima classe appartengono i pozzi di Plinio, l'apertura artificiale di qualche nuovo vulcano, le spranghe di salute del Sig. Bertholon, la fabbricazione di una machina, che per tempo ci avvisi del moto, in cui si va a metter la terrra, la costituzione del terreno reso con l'arte meno sottoposto ad essere smosso con grand'energia. Alla seconda poi si referiscono la maniera di fabbricare le case, e le Città, il letto, che può chiamarsi *Para-terremoti*, la fuga delle nostre abitazioni nell'aperta campagna. Delle quali cose ragionerò in questo capitolo con la maggior diligenza possibile.

222. Fu sentimento di Plinio, che il fare dei profondi pozzi nel luogo, che va sottoposto ai terremoti, sia sempre d'una qualche utilità molto simile a quella, che le frequenti caverne sogliono apportare. E la ragione si è, al dire di questo Naturalista, perchè così il vapore più facilmente n'esala, e non trovando resistenza al passaggio, urta meno il sovrastante suolo, e per conseguenza gli edifizj ancora, che vi riposano. *Sicut in iisdem* (puteis) *est remedium, quale & crebri specus præbent. Præconceptum enim spiritum esalant: quod in certis notatur Oppidis, quæ minus quatiuntur crebris ad eluviera cuniculis cavata.* Così Plinio nella sua Storia naturale al libro secondo, capitolo ottantadue. Se l'origine, detta anche il centro del terremoto, non si ritrovi ad una gran profondità di terreno, non può negarsi, che questi pozzi presentando un sollecito sfogo al vapore, che produce la scossa, non possano servire di un qualche sollievo. Ma se il terremoto venga da una profondità assai singolare, potendo il suolo superiore restar commosso anche dall'urto dell'inferiore, che come la base e il fondamento ne forma; non vedo di quanta utilità esser debbano i pozzi già nominati.

223. Non è per altro disapprovabile in tutto il progetto di Plinio. Subitochè si ravvisa vantaggioso almeno in qualche parte, merita lode e approvazione. Per la qual cosa non so intendere, come mai il Bomare lo disapprovi del tutto pel solo riflesso, che con questi pozzi si presentano più serbatoj all'acque. La ragio-

ragione dei ſerbatoj dell'acque ſerve a poco per provare i danni, che ne verrebbero. Imperocchè quando eſſe non ſiano racchiuſe, come ſono le ſotterranee, quando eſſe nei loro ſobbollimenti poſſano trovare con tutta facilità libero l'eſito alla ſortita; da eſſe non v'è da temere danno di ſorta alcuna.

224. Il penſiero di Plinio ha dato luogo ad altri di progettare in qualche monte vicino alle Città ſottopoſte ai terremoti l'apertura di qualche vulcano in maniera però, che l'eruzione non poſſa giugnere a danneggiare le abitazioni vicine. L'Auguſti ragionando di queſto progetto così ſi eſprime nella ſua Lettera terza: „ Ad un corpo umano, che perda quei ſfoghi, per „ cui la natura ſi era aperta una ſtrada per eſpellere „ il di più, che nel medeſimo raduna, ſi fa un cau„ terio, ſi apre una fontanella. Nell'analoga natura „ perchè ad una gran maſſa di materia non ſi potrà „ fare un proporzionato emiſſario, quale ſia atto a „ quelle operazioni, l'azione delle quali rimane im„ pedita da altra parte. L'Etna in Sicilia, il Veſuvio „ in Napoli ſono i due gran cauterj, col benefizio dei „ quali quelle regioni ſono meno ſoggette a ſimili di„ ſgrazie, quando queſti agiſcono con forza equabile „ ed ordinata „. Quanto alla maniera di eccitare queſti vulcani, ed ai luoghi più adattati, perchè i luoghi vicini non ne ſoffrano il menomo danno, può leggerſi il riferito Scrittore nel ſuo Opuſcolo primo.

225. Queſto progetto potendoſi ben eſeguire farebbe di un vantaggio aſſai valutabile, come ſi ricava da varj fatti. Per relazione delle Tranſazioni Anglicane al numero 409 ſi ſa, che nel principio del corrente ſecolo l'Iſola di S. Criſtoforo era molto ſoggetta ai terremoti, e che fattaſi ad un elevato monte un eruzione di materie combuſtibili, la quale dura tuttora, il terremoto non travaglia più l'Iſola. Così ancora ſcavati alcuni pozzi del Monte Taurj, che erano ripieni di bitumi, e di materie ſulfuree nitroſe, il circonvicino paeſe non ha più ſofferto i gravi terremoti, che ivi erano quaſi continui.

226. Un altro mezzo preveniente i danni dei terremoti ſarebbe il progetto fatto dal Sig. Abate Berthon

lon Prete dell'Oratorio di S. Lazzaro, il quale è di ſentimento, che in tutti i luoghi più berſagliati dai terremoti ſi piantino profondamente nella terra molte verghe elettriche, e conduttori metallici armati di varie punte inferiori, intermedie, e ſuperiori, affinchè vi ſi ſcarichi il vapore circolante, e così almeno diminuiſca la forza, che obbliga il globo a tremare. L'illuſtre Autore è ben perſuaſo, che l'elettricità ſia la vera cagione del terremoto. Promette di mandare in breve alla luce una Diſſertazione, in cui ſarà, com' egli dice, ben provata queſta propoſizione: *I terremoti ſono fenomeni elettrici*. La moltiplicità di queſte verghe debbe eſſere proporzionale e alla ſolita quantità di materia elettrica terreſtre, ed all'eſtenſione del terreno, che ſi vuol preſervare. La di loro lunghezza dee corriſpondere alla diſtanza del fuoco. Coſe tutte, che ſi poſſono miſurare dall'eſperienza dei terremoti, che ha ſofferto il luogo nei tempi già trapaſſati. Queſte verghe hanno da eſſere riveſtite di vernice per evitare la ruggine, e circondate da una materia bituminoſa. Sarebbe anche meglio, ſe ſi formaſſero di piombo nella parte, che è immerſa ſotterra. Così il Sig. Bertholon nella ſua Memoria riferita nel Giornale d'Yverdon l'anno 1779 tomo quinto, ſeconda parte del meſe di Ottobre pag. 171.

227. Due difficoltà fanno contro all'ingegnoſo progetto. La prima preveduta dall'Autore medeſimo conſiſte nel maſſimo diſpendio, che porterebbe ſeco e la formazione di queſte verghe, e la di loro piantazione. La ſeconda riguarda l'immenſo oceano di vapori, che forma la corrente del terremoto, il quale, con qualunque ſiaſi moltiplicato numero di queſte verghe, nè ſi potrebbe impedire, nè diminuire a ſegno di apportare un ſollievo almeno ſenſibile. Alla prima difficoltà riſponde l'Autore, che ſe è diſpendioſo il progetto, ſono anche ſenza numero i danni, che egli mira di riſparmiare all'umanità. Il che ſarebbe veriſſimo, quando foſſe ſolubile la difficoltà eſpoſta in ſecondo luogo; anzi in tal caſo converrebbe, che il medeſimo Governo s'intereſſaſſe nell'eſecuzione di queſto piano come da per ſe ſteſſo ben vede l'Autore, che l'ha formato. Ma io du-

dubito forte, che nel dubbio, in cui siamo, di poter prevenire abbastanza i gravi danni dell'uman genere, niun Governo vorrà esporsi ad una spesa di una considerazione incredibile.

228. Oltrechè essendo il progetto di queste verghe ideato sul modello dei conduttori elettrici dell'atmosfera, avrà sempre delle forti e gagliarde opposizioni per parte di alcuni Fisici, i quali a dì nostri non pajono troppo persuasi dell'utilità dei conduttori atmosferici. Quel radunare, diranno costoro, il nemico vapore in un luogo, e quasi chiamarlo da lungi, senza che si abbia una sicurezza incontrastabile della facoltà, che hanno di condurlo sempre a nostra difesa gli emissarj già preparati, non pare che debba consigliarne l'esecuzione. Qual numero di elettrici conduttori avrebbe potuto diminuire la forza dell'ultimo terremoto di Calabria, di cui si darà in breve la descrizione nel termine dell'Appendice fatta a questa Opera?

229. Sarebbe poi vantaggiosissima la formazione di una machina, che per tempo ci avvisasse del moto, al quale si dispone la terra. In tal caso, dicono alcuni, potremmo con una fuga sollecita provvedere almeno all'interesse della nostra conservazione. Vi è chi asserisce, che una tal machina sia già stata da qualcheduno inventata Io ne ho fatte le più esatte e diligenti ricerche, nè mi è stato possibile di ritrovarne la descrizione. Dirò adunque, che quando ella vi sia, e quando anche si possa costruire, potrà riuscire utile nella sola circostanza, che il terremoto sia di una moderata energia, cosicchè con il di lei avviso fuggendo dalle proprie abitazioni si possano anche evitare i pericoli, ai quali alcuna volta ci espongono le immense voragini, in cui si apre il globo per ogni parte. Benchè nei terremoti notturni, qualunque si fosse l'avviso datoci da questa machina, sarebbe troppo difficile di poterne profittare anche in mezzo al sonno, molto più s'egli sia di una qualche profondità.

230. Si progetta ancora da taluno di rendere con l'arte il terreno meno sottoposto ad essere smosso con grand'energia, il che si vorrebbe eseguito col mezzo

delle acque, che di prosciugato lo facessero diventare umido, e paludoso „ Se noi diamo un occhiata, dice „ il P. Augusti, alle nostre istorie, con somma facilità „ vediamo essere molto meno sottoposti ai terremoti „ i paesi di pianura, e vicini ai laghi dei paesi mon„ tuosi e sulfurei. Che divario mai non si trova dalla „ Lombardia all' Umbria, dall' Abruzzo al Polesine, e „ tutto il Dogado! Nella Toscana stessa il Senese creto„ so e sulfureo quanto è più sottoposto a gagliarde e „ frequenti scosse del territorio Fiorentino bagnato „ da' fiumi! „ Si poteva anche aggiugnere: e quanto più il Fiorentino del Pisano, che ha tante acque, che lo bagnano, e che vi stagnano ancora.

231. Io non so, se piacerà a tutti un progetto, che rimediando ancora ai terremoti, oltre dell' essere per alcuni luoghi dispendiosissimo, per altri anche impossibile, potrebbe in qualche parte alterare la sana costituzione dell'aria, e la naturale fecondità della terra. M'avvedo bene, che in vista di questi pericoli i più crederanno di doversi rimettere alla Provvidenza, la quale se ordina in alcuni luoghi le cause seconde a muovere con gran forza ed energia il terreno, è troppo difficile, che si possa impedirne l'effetto.

232. Fin quì dei mezzi, che prevengono i danni del fatale avvenimento. Siegue ora, che con maggior frutto ed utilità ragioniamo degli altri, che ci riparano dai colpi nell'atto stesso, che ci sovrastano. E primieramente o i luoghi, dove abitiamo, sono sottoposti ai terremoti della maggior conseguenza, o no. Se si averi il secondo caso, non occorre mettersi in grand'agitazione. Se poi dalle Storie si raccolga, che il paese in altri tempi ancora è stato con la massima violenza bersagliato; è regola di buon governo di non permettere, che le fabbriche s'innalzino ad una altezza di molti piani. Il saggio Ministro di Napoli, che per la somma disavventura accaduta di fresco si applica con tutte le forze a riparare i danni della Calabria, saprà in proporzione del bisogno profittare di questa massima. La sicurezza della vita degli uomini merita di essere antepostà a qualunque riguardo e di lusso e di comodo. E se la numerosa popolazione richieda anche la

rad-

raddoppiata moltiplicità dei commodi; ciò, che non dee praticarfi ſollevandoſi in alto col fabbricare, ſi può ugualmente ottenere dilatandoſi di più, ed eſtendendoſi ſecondo la direzione dell'orizonte.

233. Queſto vantaggioſo coſtume di fabbricare le caſe di pochi piani noi lo dobbiamo ai Popoli del Perù, i quali ammaeſtrati dal biſogno, in cui ſi trovano di guardarſi alla meglio dai frequenti terremoti, che ſoffrono, fabbricano le loro abitazioni di un ſolo piano, e quando occorra di coſtruirvi due piani, ſogliono formare il piano ſuperiore con dei tavolati molto leggieri. Anzi ſi racconta di queſti Popoli, che oſſervando gli Spagnoli rifabbricar Lima con ſontuoſi Palazzi, diceano fra loro: *queſte caſe in breve ſi convertiranno in tanti ſepolcri*, come infatti fu dimoſtrato dall'eſperienza di lì a non molto tempo. Ma quand'anche non vi foſſero i fatti, che raccomandano l'utilità di queſto coſtume, la ragione medeſima pare, che ce la dimoſtri abbaſtanza. Nelle fabbriche della maggiore altezza ſi preſentano al terremoto due elementi, che ne ingrandiſcono mirabilmente la forza, cioè, la reſiſtenza, e l'ondulazione per un arco maggiore. Quanto più ſi oppone di reſiſtenza alla forza motrice, tanto più ella diventa energica nel ſuo operare: e quanto più i pendoli oſcillano in grande, tanto più ſi allontanano dal centro detto di gravità.

234. Alla baſſezza delle fabbriche debbono unirſi tre altre cautele di una ſomma importanza: e ſono la maniera di formare i fondamenti, l'arte di coſtruire le mura, e l'induſtria d'incatenare un appartamento con l'altro. I fondamenti di ogni fabbrica debbono eſſere la ſeſta parte dell'altezza. Ma ſe ne' luoghi aſſai ſottopoſti ai terremoti ſi vorrà anche eccedere queſta regola di buona architettura, per dare una maggior fermezza alla fabbrica, non ſarà altro che bene. Sopra tutto ſi oſſervi, che i fondamenti ſiano di una larghezza rimarcabile, ſapendoſi, che in proporzione della medeſima creſce la difficoltà, che ha la linea di direzione di uſcir fuori della baſe. Si badi ancora, di ſcegliere un terreno aſciutto, e che non avvalli con facilità, non laſciando di farvi un buon calciſtruzzo ſe-

condo le migliori regole dell'arte. De Lorme ci fa avvertiti, che il romperſi, o il cedere d'una pietra in codeſta parte ſolo la larghezza d'una coſta di coltello, può fare una crepatura più larga di mezzo piede nella fabbrica di ſopra.

235. Le mura non ſono mai ſtabili, ſe non ſiano anche perpendicolari alla baſe, ed al piano, e ſe i più maſſicci, e più peſanti materiali, che le compongono, non ſiano i più baſſi, cioè, più atti a portare, che ad eſſer portati; coſicchè l'opera dee diminuire nella groſſezza in proporzione del ſuo innalzamento. Eſſendo poi gli angoli come altrettanti nervi di tutta la fabbrica, debbono eſſere ſaldamente legati, e quando ſi poſſa, con pietre quadrate, il che rende ſtabilità e bellezza inſieme.

236. Tornerà anche bene, che s'incatenino gli appartamenti, collegando almeno le teſtate delle travi in guiſa, che una ſia ſtrettamente unita con l'altra, anche nel paſſaggio da una in un altra ſtanza. Le forze quanto più ſi legano ſcambievolmente, tanto più difficilmente ſi ſuperano. Il medeſimo vincolo, ed unione dee farſi fra caſa e caſa quando ſi voglia formare dei Borghi, e dei vicinati ad uſo delle Città, e delle Terre. E' ſuperfluo, che io diſcorra dell'arena, delle calci, e dei materiali, che debbono ſceglierſi per la ſtabilità; giacchè i Profeſſori dell'arte da loro medeſimi debbon ſapere tali coſe.

237. Plinio nel luogo ſopracitato dichiara le volte delle ſtanze, come le più ſicure: *tutiſſimi ſunt ædificiorum fornices*. Ma l'eſperienza, e la ragione par, che provi il contrario. Vengo aſſicurato da un bravo Architetto, che nei terremoti di Livorno le volte patirono più di qualunque altra parte di fabbrica. Nè vale il dire, che le volte di quella Città ſaranno ſtate coſtruite contro le buone regole; perchè anche la ragione, come ho accennato, fa vedere il medeſimo. Imperocchè dipendendo la fermezza delle ſtanze a volta dalla ſcambievole unione, che hanno tutte le parti del concavo nel punto di mezzo, detto il centro di gravità; ed eſſendo non molto difficile, che manchi la detta unione, perchè dipende dal ſolo sbilancio fuori

di

di un punto; resta chiaro, che questa specie di edifizj non può essere assolutamente parlando la più sicura.

238. Il Bertrand nelle sue Memorie sopra i terremoti, ed il Gentile ne' suoi Viaggi pare, che valutino molto per la fermezza delle fabbriche anche la direzione, che hanno le mura. Ma si trovan poco d'accordo fra loro: Il primo vuole, che non si oppongano le mura come di faccia alla direzione medesima del terremoto: Tutto al rovescio stabilisce il secondo: Se i terremoti avessero sempre la stessa direzione, potrebbe quistionarsi chi di questi due abbia ragione. Ma non potendosi indovinare le direzioni, perchè sono varie (n. 37, 38, 39); è superfluo di dare una regola, che non può avere il menomo fondamento. Aggiungo di più, che nei terremoti di succussione, ne' quali il moto viene dall'ingiù all'insù, la direzione delle mura non può essere valutata per verun conto. Negli altri poi detti di ondulazione siccome le mura fanno un continuo con la terra, qualunque direzione elle si abbiano, debbono necessariamente muoversi secondo l'impeto del globo, di cui nei loro fondamenti fanno una parte.

239. Quest'ultima ragione mi ha fatto abbandonare un sentimento, che aveva di progettare pe' luoghi più sottoposti all'infelice, e funesta tragedia le fabbriche costruite in figura rotonda. Solo dunque dirò, che gli edifizj di una figura consimile sono molto a proposito per iscansare i danni dell'aeremoto, come quelli, che presentano meno punti di opposizione all'agitata atmosfera.

240. Eccoci al letto, che può chiamarsi *Para-terremoti*. L'invenzione è del chiarissimo P. Maestro Guglielmo della Valle Min. Conventuale, Soggetto già noto per varie produzioni. Esso consiste in una machina, messa in pratica per assicurare l'uomo in letto da ogni rovina, che il terremoto potesse cagionare o nelle volte, o ne soffitti della stanza, dove si dorme. Questa machina è formata da quattro legni; due da capo, e due dalle ginocchia, disposti e uniti superiormente al letto ad asse forte con grosse viti di ferro, cosicchè facciano un angolo ottuso, che corrisponda

alla metà del letto. Dai due lati poi vi vanno poste, ed inchiodate due tavole. Ognuno fa la resistenza di quattro legni consistenti, uniti nel modo già accennato quasi verticalmente. L'inventore ci assicura per l'esperienza, che ne ha fatta, come la suddetta machina regge anche all' impeto di grossa trave, che vi cada sopra. Così le tavole laterali difendono dalla rovina de' mattoni, e delle tegole.

241. L'ingegnoso e dotto Autore descrivendo la struttura di questa machina, così parla in una Lettera indirizzata all' erudito e celebre Sig. Abate Giovanni Cristofano Amaduzzi, e riferita negli Articoli della famosa Antologia Romana al numero nono, 1781, Settembre, pagina sessantanove: „ Ma acciocchè ella „ comprenda più chiaramente questa mia macchina, si „ figuri quell' istrumento, che i Muratori chiamano „ *capra*, consistente in alcuni legni confitti a guisa di „ tresposo con quattro gambe, su quali fanno ponte „ per fabbricare. Esso dee abbracciare il letto, unirsi „ con esso, e far con esso una cosa sola. Se V. S. si „ compiacerà farne la prova, vedrà, che di quattro „ pericoli, a cui l'uomo sta esposto nelle rovine, essa „ machina salva da tre almeno: e se si desse la disgra- „ zia, che cadesse anche il pavimento della stanza, si „ corre sempre minor rischio, cadendo insieme col let- „ to riparati da capo, e dai lati „.

242. Questa invenzione merita di essere applaudita per ogni parte. Se poi si adoperi nelle fabbriche di due soli appartamenti, situato, che sia il letto nelle stanze del piano superiore, pare, che debba riuscire utilissima senz'alcun dubbio. Nel passato, e ancor durante terremoto della Calabria a quanti uomini non avrebbe risparmiata la vita! E quando anche a molti e molti risparmiasse i soli gravi timori, che in simili circostanze producono le continue vigilie nel tempo del sonno, non sarebbe un piccolo acquisto. Dee dunque l'umanità far uso di questo letto, e saperne grado al di lui inventore.

243. Ma in alcuni casi per non dire in tutti il miglior rimedio a mettere in salvo la vita, è quello praticato quasi da ognuno di fuggire fuori dalle proprie abi-

abitazioni all'aperta campagna, o almeno in qualche gran piazza. Nella situazione di un aria scoperta non vi è, che un pericolo, ed è quello di una voragine, in cui può aprirsi la terra per ingojarci. Questo è il più fatale avvenimento dei terremoti, al quale non vi è scampo di sorta alcuna. Ma la storia di questi disastri ci fa sapere, che il fenomeno dell'apertura della terra non è commune a tutti i terremoti. Quindi secondando le regole della prudenza, le quali prescrivono, che uno si appigli sempre al partito di minore pericolo, torno a ripetere, che nei terremoti, quando si può, va fuggito all'aperto per ogni modo.

244. Nè questo consiglio dee dispiacere ad alcuno o per timore di non fare sbilanciare il pavimento degli edifizj fuggendo, o di non sottoporsi a qualche male, prendendo in ispecie in tempo notturno un aria non solita un pò troppo fresca, ed insalubre. Qualunque siasi il moto della fabbrica, poco sbilancio può prendere dal movimento del nostro corpo. Il pericolo poi di andar incontro ad una malattia, oltre dell'essere non prossimo ma remoto, merita che sia valutato assai meno di quello di una morte imminente, non naturale, ma sforzata, contro della quale parlando Seneca disse: *bella res est sua morte mori.*

245. Ed ecco i pochi mezzi inventati dagli uomini o per prevenire, o per iscansare in atto i colpi fatali di un disastro, che ci rappresenta la natura nel formidabile eccesso delle sue collere. In vista della loro insufficienza gli avrei dovuti forse tacere, molto più che alcuni o sono inutili affatto, o non sono così facilmente eseguibili. Ma avendo lungamente descritta la perversa indole di questa irreparabil sciagura, ho insieme voluto, che si sappia da ognuno, quali siano le opinioni di alcuni in rapporto a preservarsi dalla medesima. Il di più non può essere opera dell'uomo, nè può aspettarsi che dal Cielo benefico. Giacchè:

> . . . . *Non hæc sine numine Divum*
> *Eveniunt.*
>
> Virg. 2. Æneid. v. 77.

AP-

APPENDICE
DI NUOVI FATTI,
E
NUOVE ILLUSTRAZIONI ALLA TEORIA.

Il ſeguente Proſpetto *aſſai bello sì per la ſcelta delle eſatte oſſervazioni, che lo compongono, come per la ſemplicità dello ſtile, con cui è ſcritto, ha meritato di eſſere ſpedito alla Reale Accademia delle Scienze di Parigi dal di Lei Corriſpondente Monſig. Bonfiglioli Malvezzi, ed è il riſultato delle fatiche di alcuni valentiſſimi Soggetti Accademici dell' Iſtituto di Bologna.*

PROSPETTO

De' Fenomeni atmosferici, e terrestri, accaduti sul Bolognese negli Anni 1779, *e* 1780.

1. DAl mese di Decembre del 78 fino al principio di Maggio del 79, eccettuata poca neve venuta nell'incominciare dell'anno, e qualche stilla d'acqua caduta in Aprile, ha dominato un ostinato asciuttore, e un perpetuo sereno, il quale ha continuato tutto l'anno, benchè nei mesi seguenti si sia avuta qualche giornata di pioggia anche dirotta specialmente in Ottobre, e nel finire dell'anno.

2. Il sereno non è stato limpido, ma caliginoso, e la caligine aumentavasi quanto più continuava il sereno, talmente che in Aprile, il sole nel calare, e nel nascere, pel colore, sembrava un ardentissimo carbone, lo stesso avveniva alla luna: nei luoghi più elevati cotesti Corpi celesti erano assai pallidi, e le stelle tramandavano luce debolissima.

3. In Aprile la caligine cominciò a unirsi in nubi molto basse, spesso prendevano la figura di strisce, di fascie, e di travi, che estendevansi per qualunque direzione, per lo più da libeccio si dirigevano verso le parti aquilonari, e tenevano la posizione orizzontale; alle volte per altro inclinavano all'orizzonte, e più di una volta si sono vedute del tutto verticali poco prima che incominciassero i terremoti; il colore di queste nubi calato il sole, e poco prima dell'alzata, era simile a quello dei carboni ardenti, il quale benchè fosse più intenso dalla parte dove esisteva il sole, estendevasi non pertanto e nel zenit, e in tutto l'emisfero visibile. L'orizzonte però in giro, fuorchè dalla parte del sole, veniva circondato da una zona fino all'altezza di trenta, e quaranta gradi di color piombi

bino, e ciò ſovente nell'approſſimarſi dei tremuoti, e poco dopo.

4. I travi, le ſtriſcie, ed altre nubecole ſottili a guiſa di veli, e come tele di ragno, che nel calare del ſole ſembravano eſtremamente infocate, mantenevano il loro colore alle volte fino all'ora della notte; dal colore di fuoco paſſavano immediatamente al colore nero, e raſſomigliavano a denſo fumo; qualche volta tal paſſaggio non era immediato, poichè dal colore di fuoco ſi paſſava al violaceo, al verdaſtro, indi al nero, e non è ſtato ſtraordinario vedere tutti i colori dell' Iride.

5. Quando le nubi venivano da qualche vento, e ſpecialmente dallo ſcirocco forzate ad occupare il cielo, toſto ſorgeva un veemente garbino, che ſpazzava lo zenit, e conſtringeva le nubi a conformarſi in zona intorno all'orizzonte, alta da quaranta in cinquanta gradi, ch'era conneſſa da ambe le parti colla catena dei noſtri Appennini, che reſtano al mezzo giorno di Bologna. Queſto fenomeno è ſtato coſtante per tutto l'anno, fuori di poche ore, e di pochiſſimi giorni, in cui lo ſcirocco ha ſuperato il garbino.

6. Le nubi traſportate dai venti ſciroccali, e meridionali nello zenit, e in ſeguito reſpinte dai garbini ſembravano fonderſi e diſcioglierſi ſopra Bologna, e con tanta preſtezza, che appena potevano darci qualche ſtilla di acqua; più di cento volte ſiamo ſtati in ſperanza di avere in gran copia le acque ſoſpirate, ma il ſubitaneo ſcioglimento delle nubi, e la violenza dei garbini, che traſportavano i vapori verſo le parti aquilonari facevano in un punto ſvanire tutte le noſtre ſperanze; e queſto giuoco diſpiacevole fu sì frequente che in ſeguito quantunque ſi vedeſſe il cielo coperto di nubi cariche di acqua, non per queſto ſi entrava in ſperanza che ne veniſſe bagnata la terra già eſtremamente riarſa.

7. La zona che circondava l'orizzonte ſopra deſcritta al paragrafo 5 non era formata da nube continuata, ma da un ammaſſo di nubi innumerabili picciole, di figura irregolare, di colore altre cenerino, altre negro, altre biancaſtro, altre roſſigno, altre giallaſtro.

8. Qua-

8. Quasi per tutta l'estate di notte si vedevano scorrere per la zona anzidetta lucentissimi baleni, che principiavano a ponente, e finivano all'oriente; alle volte il moto dei baleni era continuato, altre volte interrotto; non di rado si vedevano dalla terra sgorgare per la zona striscie, e fontane di copiosissima luce che duravano per qualche secondo. I baleni si sono veduti d'autunno del 79, e d'inverno del 80, mentre cadde copiosissima neve.

9. Molte aurore boreali sono comparse, altre hanno preceduto, altre accompagnato, altre seguito i tremuoti, altre da questi sono state assai lontane, come la famosa dei 18 Settembre del 79. Intorno a questa è cosa notabile, che nel nostro ponente una gran quantità di nubi in forma di travi, che per cinque sere furono rosse come carboni ardenti fino passata la mezza ora della notte: nella sera dei 18 si mantenne nera al calare del sole, e poi si dileguò come per dar luogo all'aurora boreale, anzi sembrò che le somministrasse pascolo. Il colore dell'aurore boreali era molto diverso dal colore delle travi, e di altre nubi, e caligini rosse; questo rassomigliava a' carboni accesi, quello a rosso misto di giallo, che poi cangiavasi in limpidissima luce; questo aveva la sua causa principale nei raggi solari riflessi, e rifratti, quello doveva riconoscerla d'altronde. Altri chiarori, e luci si sono veduti nel nostro cielo durare per molte ore della notte differenti dall'aurore boreali, che non poteano esser cagionati dalla luce dei corpi celesti, anzi se ne sono visti a cielo coperto di folte nubi, e mentre cadeva dirottissima pioggia.

10. Per tutta la estate, e nell'autunno altre meteore lucenti sono comparse nel nostro cielo; non rari sono stati i globi lucenti, che fendevano l'aria con sibilo, e rumore, alcuni dei quali avevano il diametro apparente più grande di due piedi: uno estremamente grande fu veduto nell'atto della terribile scossa accaduta la notte seguente il sabbato 5 di Febbrajo del 80 alle ore undici: questa scossa fu accompagnata da lampi, e da fiamme cerulee, e rosse, che scaturirono dalla terra, e in Città, e nelle sue vicinanze. Chi vide

la Città in quell'istante da una altura nelle vicine colline assicura, che essa sembrava ardere in mezzo a fiamme rosse, e cerulee, siccome tutto il giorno antecedente pareva sepolta in una densa caligine giallastra. Molte stelle dette cadenti non sono mancate, ma più frequenti sono state le comete cadenti, meravigliosa era la coda di queste per la sua lunghezza, sembrava di parecchie braccia, il loro moto era più lento di quello delle stelle cadenti, rettilineo, e quasi orizzontale; se ne sono vedute in ogni direzione, per lo più caminavano da mezzo giorno al settentrione. Piccioli globetti di fuoco, fiammelle, e cose simili nelle camere ancorchè chiuse e di giorno, e di notte, e avanti, e dopo, e nell'atto dei tremuoti, benchè quiete, e innocenti si sono rese maravigliose, e spaventevoli alle persone meno culte, e meno coraggiose. Non è mancata alle volte l'iride di notte risplendendo la luna, ed essendo il cielo molto caliginoso; siccome di mattina a sole già inoltrato sull'orizzonte si rendeva visibile nell' aria ripiena di esalazioni, l'ombra delle torri, e dei palazzi, quasi come in una camera ottica, il sito di queste ombre era retto, ed era tra l'oriente, e il settentrione. Si sono vedute altresì l'immagini del sole al suo nascere riverberate dalla caliginosa atmosfera, il volgo queste prendea per altrettanti soli. E' cosa notabile ancora che la costituzione della nostra atmosfera sia stata tale, che per tutta la estate pochi fulmini, e pochi tuoni si siano uditi, siccome si sono avuti pochi temporali in confronto degli altri anni.

11. Gran fracassi si sono uditi e sopra la Città, e nelle colline vicine. Specialmente verso ponente, e prima, e nel momento, e in seguito dei tremuoti, il rumore imitava quello di molte carrozze rapidamente strascinate sopra strade sassose, per tal motivo da chi non vi faceva attenzione si confondeva facilmente coi soliti rumori della Città: questi rumori cominciavano da ponente, e si dirigevano a levante, crescevano continuamente, e nell'atto del massimo incremento cessavano in un tratto. Abbiamo avuto rombi sotterranei forieri dei tremuoti, e compagni, che da ponente sembravano avere origine. A libeccio dove restano le colline

line di S. Luca si sono uditi per ore continue colpi simili a quelli di cannone, ma soffocati e quasi come interni alle colline, i quali in seguito si rendeano più estrinseci, e chiari, e di più durata, che sembravano tuoni stentati; finalmente si cangiavano in veri tuoni ma bassi. A ciel sereno in aria si è udito qualche colpo come di moschetto; si sono uditi ancora rumori mentre il cielo era quieto, e chiaro, simili a quelli cagionati da acqua abondante, che con impeto cada sopra alberi fronduti; altri rumori che somigliavano al rombo che fa un sasso piatto, che velocissimamente scorra per aria vicino la terra; altri simili a quelli, che fanno le grosse corde dei violoni; non solo queste cose si udivano nell'aria aperta, ma nelle case, e spesso nei sotterranei. Non deesi passare sotto silenzio il rombo uditosi in un palazzo per i lumi che può dare nell'oscurissimo fenomeno dei tremuoti. Da una camera in fondo d'uno appartamento parve che si spiccasse un rombo come cagionato da un sasso largo violentemente spinto contro l'aria, caminò in linea retta per tre stanze grandi tenendo la direzione delle porte; e voltando l'appartamento in angolo retto con altre due stanze, il rombo fece la stessa voltata, quasi spontaneamente sceglieste la direzione delle porte; finalmente con strepito maggiore finì nella sala alquanto ampia: la velocità del rombo non fu subitanea nè grande, ma piuttosto lenta; non pose in alcuna agitazione l'aria: poichè le fiamme delle candele accese, essendo notte, non concepirono minimo moto, le persone ch' erano per le stanze non sentirono alcun soffio; un pendolo composto di un filo sottilissimo di sette braccia, a cui era sospesa una lastra rotonda, e larga di ottone, che si risentiva alla minima impressione d' aria, posto nel mezzo di una delle dette camere, e fra due porte non fece movimento alcuno; tuttavia l'imposta di una porta di legno con vernice, e mezza chiusa, fu chiusa, totalmente, e con impeto.

12. Nel 79 hanno spirato molti venti, che spesso sono venuti a contrasto; il più costante, e il più impetuoso, che sopra gli altri ha dominato è stato il libeccio, o sia garbino, e detto altrimenti sud-oweſt, il

quale non rare volte cangiavasi in vero ponente o sia oweſt, e qualche volta in vero mezzo giorno o sia ſud; più di una volta si è veduto ſpirare fortemente queſto vento, ſecondo indicavano le bandierole dei campanili, e le impreſſioni fatte in luoghi aperti ſopra gli oggetti terreſtri; e nello ſteſſo tempo si è oſſervato correre le nuvole in direzione totalmente oppoſta, cioè da nord-eſt, a ſud-oweſt; qualche ora dopo i tremuoti, ſpecialmente grandi, (eccettuato quello dei ſei Febbrajo dell' 80) il garbino ſoffiò furioſamente; ſpirando queſto vento lo zenit rimaneva ſempre ſereno, e le nuvole ſi dileguavano e ſi ſcioglievano in un batter d'occhio; nell' atto dello ſcioglimento nei luoghi ſottopoſti alle nubi ſi ſentiva ſoffiare un vento verticale, che probabilmente dalla nube, che ſcioglievaſi, ſi dirigeva per ogni parte, come alcune circoſtanze ſembravano indicare: nei giorni 21, 22, e 23 Decembre del 79 con meraviglia ſi oſſervò che le nubi acquoſe ſpinte impetuoſamente nella noſtra atmosfera dal garbino ſi diſſipavano, e di poi tornavano a condenſarſi lontano da noi verſo le parti aquilonari; in ſeguito poi ſi ſeppe che in Toſcana verſo il noſtro mezzo giorno, e in Dalmazia verſo il noſtro aquilone erano cadute copioſiſſime piogge ſoffiando lo ſteſſo vento garbino, e contemporaneamente aquilone; il cielo in un tratto vedeaſi tutto coperto di denſe nubi, e in un tratto tutto ſereno, e ſpeſſo ſenza oſſervare nelle nubi moto locale; queſti ſubitanei cangiamenti apparivano ancora mentre ſembrava che non ſpiraſſe vento alcuno: alle volte tutte le nubi ſi vedeano al ſolo mezzo giorno; e in un ſubito al ſolo ſettentrione: altre volte erano tutte in oriente; e in un tratto ſenza ſapere il come ſi vedeano paſſate in occidente: la loro forma era per lo più di travi denſi neri, e molto baſſi: le quali coſe ſorprendenti benchè indicaſſero vagamente che ci ritrovavamo in pericolo di tremuoti, non erano per altro ſegno infallibile di ſcoſſa vicina, eſſendo molte volte ſtate ſimili apparenze ſenza ſcuotimenti, e queſti alle volte ſenza quelle: tuttavia il cielo travato, baſſo, e con nubi in forma di colonne verticali, fu il più ſicuro ſegno nell' atmosfera di proſſimo tremuoto.

13. La

15. La preſſione dell'aria nei barometri è ſtata quaſi ſempre grande, poichè eſſi ſi ſono per lo più mantenuti alti.

Fenomeni Terreſtri.

1. Un aſciutto ſtraordinario, del quale hanno ſofferto molte Provincie l'anno ſcorſo 1779, ha regnato grandemente per tutto il Territorio di Bologna. L'inverno del ſuddetto anno fu rigido oltremodo, e toltone poca neve caduta dopo il Natale, quì non ſi ebbe, che un ſecco continuato. I ſoliti venti di Marzo ſettentrionali, che preſſo di noi ſogliono chiamarſi venti di terra, mancarono. Nella primavera eziandio ſi ſono aſpettate indarno le piogge. I fiumi, non che i ruſcelli, e le fontane, eran rimaſti del tutto aſciutti. La ſuperficie tutta del terreno era ridotta in minutiſſima polvere, e tanto aridi erano i campi, che nel mezzo delle biade iſteſſe ſi ſcorgevano da per tutto larghe, e profonde fenditure.

2. A un tale ſecco eſtremo non andava diſgiunto un eccеſſivo calore: ſi vedevano i prati univerſalmente arſi, e bruciati totalmente, e già ſi diſperava di raccogliere i foraggi tanto neceſſarj per le beſtie. Le campagne tutte del Bologneſe nel Maggio ſembravano giunte a quello ſtato di vegetazione, e di produzioni, al quale ſogliono arrivare un meſe dopo. Quegli arbori fruttiferi, che non erano periti, nè reſtati offeſi pel rigido verno, anticiparono trenta giorni i loro frutti ben maturi, e in tanta copia, che da molti anni in quà non ſe ne avea la memoria.

3. Incredibili ſono ſtate l' eſalazioni, ed evaporazioni della terra in queſte ſtagioni. Si ſono veduti uſcir dal ſuolo in molte occaſioni globi di fuoco, ed altre volte le fiamme ad una altezza, che ſembravano fontane di fuoco. Molti vapori, e fiammelle accеſe ſono comparſe di notte tempo per tutto il Territorio di Bologna, e ſi ſono fatte ſcorgere da ogni genere di perſone. Tra i molti fuochi pertanto ſortiti dalla terra, de' quali ſi potrebbe fare la ſtoria, io ne deſcriverò

uno offervato dal noftro Sig. Brunelli Accademico dell' Inftituto. Il dì 16 di Gennajo dell'anno corrente alle ore 6 $\frac{1}{2}$, affacciatofi egli ad una fineftra, che guarda il levante, reftò forprefo, vedendo un globo informe di ben tre piedi di diametro, il quale dal fuolo alzatofi arrivò fopra il tetto della fua cafa a pochi piedi di altezza dalla medefima, e fi portò obliquamente fopra la ftrada pubblica, che va da fettentrione a mezzo giorno, dove fembrò fermarfi alquanto, indi profeguì il fuo moto verfo mezzo giorno con grande velocità, eccitando una fpecie di fibilo nell'aria. Il globo era biancaftro, ed avea varie acute punte: illuminava a fegno di formare fu i muri l'ombra non equivoca degli fporti delle fineftre. La velocità, colla quale fi movea, e l' oftacolo delle vicine cafe non permifero al diligente Offervatore di vederlo più di 16 in 18 fecondi. Meritano ancora qualche confiderazione le fiammelle, che fi fono vedute fortire dalla terra un piede diftanti le une dalle altre, le quali arrivate all' altezza di otto piedi circa, univanfi tutte, e formavano una fol fiamma, che andando poi ad eftinguerfi, faceva uno fcoppio fenfibile a chi la ftava offervando. Altri fimili fenomeni faranno notati più a baffo particolarmente riguardo ai pozzi. I noftri diligenti Sperimentatori della Elettricità non hanno fcoperto in tutto queflo frattempo verun cambiamento, nè mutazione alcuna nelle loro macchine artificiali.

4. In tutti i tremuoti, che quì fi fono fentiti, principalmente ne' più gagliardi, fi è fofferto un urto, ed uno fcuotimento incredibile; queflo erano quafi fempre accompagnati da un moto violentiffimo ora di fubfulto, ora di ofcillazione, e qualche volta eziandìo d' inclinazione: ed aveano per lo più la loro direzione dal ponente al levante. Gli edificj tutti per tali fcuotimenti gagliardi fembravano quafichè portati con impeto impercettibile fuori del loro centro, e ful momento reftituiti: gli arbori, e le più alte piante foffrivano un divincolamento violentiffimo, ed un agitazione maggiore affai di quella, che fogliono acquiftare per

per un gagliardo colpo dato loro a traverſo del tronco, e de' rami.

5. Un rumore ſenſibiliſſimo ha quaſi ſempre o preceduto, o accompagnato il tremuoto, e molte volte ne è venuto in ſeguito. Si ſono uditi in più circoſtanze rimbombi ſoltanto ſotterranei, e cupi, che rendevano ſpavento, e che alle volte ſi propagavano, e ſi raddoppiavano fra queſte colline, che ſono poco diſtanti dalla Città. Sono ſtati ſentiti quando di giorno, quando di notte in appartamenti ben chiuſi rumori gagliardi per gli ambienti delle ſtanze, che ſi ſpiccavano qualche volta da un angolo di una camera, ed or con varie ritorte, e giri orizzontali, or con grande velocità ſi portavano all'angolo oppoſto. In altre occaſioni, eſſendo nel mezzo di queſte Campagne, ſi udivano gagliardiſſimi ſcoppj, come colpi di cannone ſentiti in molta diſtanza, de' quali ſi aſcoltano gli echi moltiplicati con veemenza.

Diverſi altri fenomeni terreſtri.

1. Varie erano le qualità, e inſoliti i moti delle acque de' pozzi nelle occaſioni del tremuoto: ſi vedevano ora creſcere notabilmente, ed or calare, ſubbollire, agitarſi, formar piccoli vortici, e alle volte ſchizzare all'altezza di qualche palmo. In alcuni pozzi ſortire un cattivo odore. Nell'atto che ſi tentava di ſcavare più profondamente un pozzo reſtato privo di acqua, un uomo che ſtava lavorando nel fondo di eſſo ſentì all'improvviſo un gran calore, e vidde alzarſi dalla terra, ch'ei rivoltava per eſtrarla, varie fiammelle che lo coſtrinſero di ſortirne toſtamente pien di ſpavento. In una collina pochi paſſi diſtante dalla Città ſi trova un pozzo vicino ad un caſino di delizia, il quale nel forte tremuoto dei 14 Luglio divenne tanto copioſo di acqua, che ſormontava l'orlo del medeſimo, e ſi ſpandea largamente nel vicin terreno; pochi giorni dopo ritornò al ſuo ſolito ſegno: ma nella forte ſcoſſa degli ultimi di Agoſto il ſuddetto pozzo

restò quasichè asciutto, ed appena un po di acqua nel fondo vi si scorge presentemente. In un pozzo di Città fu osservato da persona diligente accendere in alto grandemente l'acqua, e di più alzarsi nel mezzo, di modo che formava una convessità nella superficie, indi cadere all'intorno verso le pareti; si fece tosto prendere di quell'acqua, affine di esaminarla, e fu trovata limpida, e fresca, come era per l'ordinario. In altro pozzo, in cui erano appiccati due vasi da attingere acqua alternativamente, fu osservato verso l'estremità della corda di quello, che stava immerso dar certe piccole vibrazioni, o pulsazioni a un dipresso ilocione. Sovente in un palazzo, dove si trovano più pozzi, gli uni agli altri appresso si è osservato, e prima, e dopo il tremuoto, due de' medesimi subbollire, agitarsi, intorbidarsi fortemente, e gli altri vicini non incontrare verun cangiamento.

2. Le osservazioni de' vetri in queste circostanze meritano pure qualche considerazione. Dopo le prime scosse di tremuoto si videro mancare due lastre di vetro in una finestra di un palazzo, e cercandosi tosto il rottame furono trovati varj strati di minutissimo vetro quà, e là sparsi per la sala, dov'era la finestra, in guisa che parea il vetro essere stato da qualcuno ridotto minutissimo, e disposto in quella simetria, che rendea meraviglia. Nel mezzo di una stanza di persone civili eravi una bomba di vetro con entro il suo lumino, la quale pendea dal soffitto per mezzo di un lungo cordone; accadde, che il padrone di casa volendo accendere il lumino, pensò di sostentare con una mano la suddetta bomba: ma nel momento istesso, in cui la toccò, se la vidde quasichè ridotta in polvere cadere a' suoi piedi. Sono stati notati più volte da diverse persone certi piccoli crepiti di tanto in tanto nei vetri delle finestre in quella guisa, che se da qualcuno veniffero quà e là percossi velocemente colle deta. Sono stati scoperti eziandìo in altri vetri di grandi finestre lunghi segni neri verticali. Tra questi fenomeni merita di essere notato quello, che avvenne ad un Cavaliere di distinzione di questa Città, il quale nell'atto della forte scossa dei 14 di Luglio, vidde le sue

fib-

fibbie, che erano di argento perfetto, cangiate sul momento dalla parte interna, e divenute del tutto nere.

3. E' ben difficile di ritrovare in oggi in Bologna un edificio solo, che per i sofferti tremuoti non abbia incontrato alcun danno; e in cui non si scorga qualche larga crepatura verticale, o alcuna fenditura orizontale. In due palazzi alcuni grandi Tremò hanno dato nell'atto del tremuoto un sensibilissimo rumore, mettendo ragionevole sospetto di essere danneggiati, ma veduti poi attentamente non avevano sofferto in alcuna loro parte. Diversi animali poco prima de' tremuoti davano segni evidenti di una straordinaria commozione. Si vedevano gli uccelli volare incerti quà, e là senza riposo, e dare col loro canto lamentevole, e spesso, segni non equivoci di dolore. In una gagliarda scossa di tremuoto fu veduto cadere a terra uno stuolo di piccioni. Molti quadrupedi, in particolare cani, e gatti gridavano, e si agitavano fortemente rendendo in tal guisa quasichè avvertite le persone del vicino tremuoto. Così accadde ad un Soggetto di sommo merito, e degno d'ogni fede mezz'ora prima, che il tremuoto si rendesse sensibile a tutta Bologna.

4. Questo avea per costume di tenere nella propria camera di notte tempo un parrocchetto rinchiuso in una gabbia, nella quale restava sempre dormendo tranquillamente, e con una quiete perfettissima. Mezz'ora avanti la prima scossa de' tremuoti di Giugno il suddetto animale principiò a gridare forte, e ad agitarsi per la gabbia con molta violenza, da cui volea pur sortire. Diedegli il suo padrone la libertà, e tosto pien di spavento volando da un angolo all'altro della stanza, parea indeciso dove fermarsi: indi a un tratto volò precipitosamente fra le braccia del suo padrone, dal quale non si sapea dipartire, e non andò molto, che si sentì tosto il primo tremuoto. Nel più forte movimento dell'ultimo tremuoto di Febbrajo si viddero in un punto fermati quattro cavalli, che attaccati ad una carrozza di vettura, andavano di buon trotto. Alcuni sono caduti ginocchioni solamente colle gambe davanti; altri sono stati stesi sul suolo.

5. Varie persone hanno provato in se stesse alcuni effetti straordinarj del tremuoto. Alcuni, che aveano torpidezza alle gambe, e ch' erano stati offesi da accidente apopletico, hanno ricuperato pel tremuoto il loro vigore nelle parti offese. Molti sono stati presi nell'atto delle scosse da gagliardissime convulsioni, e sono fisicamente impazziti. Qualcuno soggetto solamente negli anni giovanili a palpitazioni di cuore, ha tornato a soffrirne benchè in età avanzata. Altri sono caduti in affezioni ipocondriache accompagnate da sintomi fatali. A molti è stato cagione di vomiti, e diarree biliose. In alcune donne si è osservato un preventivo corso menstruale. Molte altre incinte hanno poco dopo il tremuoto abortito. Una nobile donna essendo nel settimo mese di sua gravidanza, allorchè si rese la prima volta sensibile a tutti il tremuoto, restò talmente spaventata da sì terribile avvenimento, che principiò a soffrire affezioni isteriche, e continue vigilie, ma quello, che più merita di essere notato si è, che poche ore prima che succedessero le scosse de' tremuoti il di lei feto facea movimenti straordinarj, gagliardissimi, e costanti, finchè venne alla luce, di modo che la suddetta Signora rendette sempre con tale doloroso mezzo avvertita tutta la sua famiglia del vicino tremuoto.

RISTRETTO

Delle sperienze fatte da Monsignore Bonfiglioli Malvezzi nell'occasione dei passati terremoti della Città di Bologna.

1. NAta controversia fra gl'illustri Filosofi della Città di Bologna, se la terra potesse dirsi un vero coibente del vapore elettrico, e se i pozzi di quella Città, che si misero in una specie di bollimento, dovessero riguardarsi come agitati dall'elettricità; Monsignor Bonfiglioli Malvezzi prese a fare sette ingegnosissime,

ſiſſime, ed eſattiſſime eſperienze, quattro delle quali riguardano la ſoluzione del primo problema; la ſeſta poi, e la ſettima mirano a riſolvere il problema ſecondo. Daremo quivi un breve riſtretto delle prime ſei, contentandoci di riferire tal quale la ſettima, giacchè è quella, che ha fatta tanta impreſſione nell'animo del P. Beccaria, come ſi rileva dalla Lettera, che ſiegue immediatamente dopo il preſente Riſtretto.

2. Nella prima ſperienza ſi preparò una caſſetta lunga un piede, e mezzo circa, e larga dieci ripiena di terra ben aſciutta, e polverizzata; nella ſuperficie di eſſa ſi collocarono varie caſette piccole di cartone, con di più tre ſpranghe di ferro con le punte da ambe le parti piantate verticalmente nella terra, e che avanzavano fuori circa due palmi. Si formò un buco lateralmente alla metà della caſſetta, e vi s'introduſſe una ſpranga orizzontale, che univaſi al conduttore della machina elettrica, e penetrava la terra della caſſetta. Fatto queſto apparecchio ſi comunicò l'elettricità col mezzo della machina; ſi ebbero tutti i ſegni elettrici, eccettuato il movimento delle caſette di cartone.

3. Fu variata l'eſperienza col formare alcuni ſtrati di pece, e di zolfo polverizzati, e meſcolati colla detta terra, laſciandovi ſopra le caſette, ed una ſpranghetta ſola. Si ebbero i ſoliti ſegni più vivaci, ma non mai il movimento delle caſette.

4. Di più ſi fecero alcuni ſtrati di zolfo naturale polverizzato, meſſi in qualche diſtanza l'uno dall'altro nella ſolita terra della caſſetta, e vi ſi collocarono i ſurreferiti corpi, da' quali ſi ebbero i ſoliti ſegni elettrici, non mai moto, o tremore delle caſette.

5. Si formò in ultimo uno ſtrato ſolo di zolfo, ma largo, e profondo ſoprappoſto all'accennata terra. Vi ſi collocarono ſopra due caſette piccioliſſime, ed una corta ſpranghetta. Si ottennero ſegni di una elettricità più brillante, ma non già moto veruno ſebben piccolo, nè alcun' indizio di ſcuotimento, o tremore nelle piccole caſette.

6. Da ciò ne fu inferito, che la terra aſciutta in qualunque maniera ſperimentata, foſſe un conduttore, e non un coibente.

7. La

7. La quinta esperienza fu fatta, per vedere, se da qualche artificiale fermentazione si abbia un qualche sviluppo di vapore elettrico. Dunque s'isolò la solita cassetta di terra asciutta, e polverizzata; nel mezzo della medesima si seppellì alla profondità di tre dita una palla formata di 15 oncie di zolfo, ed altrettante di limatura di ferro impastata coll'acqua secondo il metodo del Lemery; si piantarono due spranghette di ferro verticali in vicinanza della formata pasta, appuntate da ambe le parti, e che sostenean con la punta superiore due piccoli fili d'argento. Dopo 6 ore in circa si vide la terra, che copriva la suddetta pasta, gonfiare, indi dare molte fenditure sensibili, e da queste sortire calore gagliardo, e fumo ancora, ma non si ebbero mai segni di elettricità. L'esperienza fu variata in diverse altre maniere, nè mai si ebbero i segni bramati. Dal che ne fu inferito, che la fermentazione Lemeriana non isviluppava l'elettricità.

8. La sesta sperienza fu fatta in un pozzetto di terra cotta senza fondo, il quale si collocò nella terra della già descritta cassetta a qualche profondità, tantochè dimostrava in piccolo la forma di uno dei nostri pozzi communi: nel fondo di detto pozzetto si mescolò lo zolfo colla terra, che si pestò ben bene, affinchè l'acqua, che andava messa nel pozzetto, non potesse spanderſi sì facilmente per la massa della terra, e ne restasse meno assorbita. Si formarono indi alcuni strati di pece, e di zolfo nella terra istessa, che attorniava il pozzetto, il quale si riempì d'acqua fino all'orlo. Si comunicò col solito metodo il fluido elettrico alla terra, ed ecco, che si ebbero subito scintille bellissime dalla superficie dell'acqua del pozzetto, egualmente vivide, e brillanti quanto quelle, che si avevano dalla spranghetta di ferro collocata in vicinanza del pozzo. Questa esperienza incitò a farne un altra nel pozzo naturale, a cui dice l'illustre Autore di essere stato stimolato dopo le cose lette nel Sig. Bertholon Prete di S. Lazzaro, anche da alcuno dei Fisici di Bologna, e specialmente dal Sig. Canterzani.

Spe-

Sperienza ſettima, ed ultima.

9. In un pozzo aſſai profondo eſiſtente nel Palazzo Marſigli di Galiera, uno dei più ſoggetti alle agitazioni, tremori, e ſubbollimenti nelle circoſtanze dei terremoti, ſi è calato un filo di ferro del diametro di mezza linea, ſoſpeſo per una eſtremità con un naſtro di ſeta celeſte ad un ſoſtentacolo al pozzo ſovraſtante, e coll'altra eſtremità s'immergeva dentro l'acqua ſino al fondo, la quale eſtremità ſi divideva in molti branchi ſimilmente di ferro molto più groſſi, ed appuntiti, e che occupavano buona parte della larghezza del pozzo; vi ſi attaccò ancora un ſaſſo vivo ben peſante, e che tenea il filo diſteſo in ſituazione verticale.

Ciò preparato nel tempo, che l' acque ſi agitavano aſſai ſenſibilmente ſi eſplorò il filo di ferro per vedere ſe daſſe qualche ſegno di elettricità. Gli ſi accoſtarono pertanto de' corpi leggeriſſimi, nè mai ſi oſſervò, che queſti foſſero attratti, o repulſi; ſimilmente non ſi potè mai vedere da alcuna punta, che ſcaturivano dal filo di ferro, ſcintilla veruna, niun fiocco, nè mai ſi ſentì venticello almen leggeriſſimo: queſte oſſervazioni ſono ſtate replicate moltiſſime volte nei tempi più minaccioſi, e in circoſtanze di qualche terremoto, e di giorno, e di notte, e ſempre collo ſteſſo eſito, vale a dire ſenza ſoſpetto ben minimo di Elettricità.

Queſte ſperienze furono ſpedite da Monſig. Bonfiglioli al Padre Beccaria, e n'ebbero in riſpoſta la lettera, che ſiegue.

LET-

LETTERA

Del Padre Beccaria delle Scuole Pie indirizzata a Monſig. Bonfiglioli Malvezzi, che contiene il giudizio dell' eſpoſte ſperienze.

Torino 20 *di Settemb.* 1780.

Overamente per ogni modo illuſtriſsimo e reverendiſsimo Monſignore, e chi non applaudirà alla ſagacità con che adoperate in eſtrarre dal pozzo, in cui ſi voleva ſepolta, la verità? A me pare che ciò conſegua la ſettima ſperienza voſtra maſſimamente. Sembra che ſe il fuoco elettrico foſſe la cagione primaria ſcotente la terra, ſi ſarebbe dovuto manifeſtare nel voſtro filo di ferro iſolato nella parte ſovrana, e che coll' ima parte ſua ſi diramava a peſcare nell' acqua del pozzo. Pare che l' acqua agitata e anche ſchizzata all' insù dall' elemento elettrico ne lo avrebbe dovuto manifeſtare.

Nè io penſo che oſti ciò che ſi può proporre da taluno che il fuoco elettrico ſollevi la terra tragittando a mò di torrente. In tale ipoteſi ſi potrebbe penſare che l' affocato torrente diſcorrendo profondamente per alcuni più deferenti tratti ſpingeſſe all' insù le ſovraſtanti parti della terra ſenza diffonderſi in eſſa: ſimilmente che le ſcariche delle batterie tragittano per la comunicazione che ſi appreſenta loro ſenza diffonderſi lateralmente, almanco a conſiderevole diſtanza: ciò tutto, dico, non oſta. Perciocchè il tremuoto è ben tutt' altro che un' iſtantaneo effetto procedente da una ſcarica iſtantanea. Le acque del voſtro pozzo ſeguivano a ondeggiare per tempo conſiderevole: e queſta durata nell' ipoteſi del fuoco elettrico ſegnerebbe due coſe: primieramente, che lo ſgorgo e il diſcorrimento del fuoco elettrico ſarebbe corriſpondentemente continua-

tinuato: in ſecondo luogo, che la tragittante fiumana di fuoco incontrerebbe reſiſtenza molto conſiderevole. Ora il fuoco elettrico, che continua a circolare e che nel ſentiero pel quale circola incontra reſiſtenza, dee proporzionatamente diffonderſi in giro: ſicchè è pure coſa affatto veriſimile che il ſuppoſto fuoco elettrico nell'acqua del voſtro pozzo ſi ſarebbe diffuſo; e voi ne avrete avuti manifeſti ſegni.

Per altro nell' atto, Monſignore veneratiſſimo, che io applaudiſco alla principale, e ſecondo me conchiudente ſperienza voſtra, la quale penſo pure eſſere la prima che imprende ad eſcludere da' tremuoti l'azione del fuoco elettrico, mi permetterete voi che ingenuamente io vi dica alcuna coſa intorno all' illazione che voi traete dal vedere elettrizzata e la terra contenuta, e i legni delle caſſette che la contengono?

Sembrate inferirne che tali corpi ſieno molto bene deferenti. Mi ſpiace di non avere forze per eſporvi il lungo dettaglio delle mie eſperienze che intorno alla varia attitudine che hanno di condurre il fuoco elettrico i corpi diverſi io ho eſeguite in certa mia machina cui do il nome di Polielettrometro. Vi accennerò alcun'altra agevole eſperienza che pel preſente uopo ſarà pure baſtante.

Carico una boccia: e tenendola con la man deſtra per la pancia, colla ſiniſtra tocco l'intonacato del muro: e ſtendendo le braccia, porto l' uncino della boccia a toccare l'intonacato medeſimo. La boccia ſi ſcarica ſenza ſcintillare, e ſenza ſcuotermi punto.

La ſteſſa eſperienza io replico riſpetto a' legni di un tavolino, d'una ſcanſia, di uno armadio, ec.

Ma ſe ſperimento ſimilmente riſpetto a' mattoni del ſuolo, vi ha ſcintilla; ſono ſcoſſo. Tanto è diverſa l'attitudine che hanno a condurre il fuoco elettrico l'intonacato ec. ed i mattoni.

Aggiungete un'eſperienza che ha veduto queſto riſpettabiliſſimo Signor Abate Pignatelli, del quale voi giuſtamente fate tutto il caſo. Scaricavamo il mio tavolino fulminante a traverſo all' acqua di un cannello lungo tre piedi del calibro di un terzo di linea. In iſtante vedevamo ad abbatterſi le pallottole anneſſe al

pri-

primo conduttore. E pure la ſcarica ſi faceva ſenza la ſolita fragoroſa ſcintilla. Appena ſi ſentiva un tenuiſſimo cigolìo. E da queſta ſperienza è anche manifeſto ciò che io moſtrava nel 1752, che l'acqua è incredibilmente meno deferente de' metalli.

Ma e come la ſcarica ſubitanea di una data quantità di fuoco ſenza nulla del ſolito fragore? La ragione a chi penſi un pò ſottilmente non è molto difficile a diviſarſi. L' aſtronomo ſtenta a dividere in poche parti il *ſecondo*. Ma la natura, e chi può dire in quante parti giunge a ſcompartirlo? Diciamo ſcarica ſubitanea quella che ſi fa pel filo d'acqua contenuto nel cannello. Ma fors'ella a petto alla ſcarica che ſi fa unitiſſima e con ſtrano fragore ſulla faccia dell' acqua volta in alito deferente, è più tarda che non la pigra tartaruga a petto al veloce Achille.

Continuando a diffondere altra, ed altra elettricità nelle caſſette, nelle terre, ec. eſſe appajono elettrizzate: e a chi non badi aſſai diligentemente poſſono ſembrare aſſai bene deferenti. Ma quello ſteſſo ſtridore che non ſi ſente attorno a' metalli arritonditi, e certo ſtento delle ſcintille che ſi eccitano da quelle, ne accennano la reſiſtenza alla diffuſione del fuoco elettrico. La quale reſiſtenza poi per certo modo ſi tocca, e ſi vede, adoperando con le ſcariche.

Empite di materie diverſe un ſottile cannello: e vedrete quanto è incredibile la differenza di ſcompartimento ſucceſſivo con che le ſoſtanze diverſe traducono ſcariche eguali.

Nel mio Polielettrometro un pendolo metallico cadendo da un altezza data, paſſa ſulla ſommità di eguali palle di diverſa materia, a traverſo alle quali ſi eccita la ſcarica di una data boccia. E le diverſe diſtanze, a che debb' eſſer condotta (lo che ſi fa per mezzo di vite ſottile) la eſtremità del pendolo perchè la ſcarica sbalzi e dall' interior della boccia per eſſo pendolo metallico, e per la continuata metallica comunicazione circoli alla ſua faccia eſteriore, ſegnano la diverſa reſiſtenza che le diverſe materie pongono al fuoco elettrico.

Nè forse vi dispiacerà un altra esperienza semplicissima e quasi che geometrica. Scelgo un lungo assai uniforme canapuolo, e lo scomparto in pollici. Indotta la carica nella boccia del Polielettrometro (due pallottolette comunicanti colla boccia, colla divergenza loro che è rapportata ad una graduazione applicata in distanza conveniente mi segnano il valore della carica) appunto la estremità del canapuolo sulla limatura di ferro, e di rame ch' empie la boccia medesima: e intanto si contano i secondi che ci vogliono perchè le pallottolette si abbattano, o sia perchè si compia la scarica dell'elettricità, che io chiamo *libera*, cioè meno profondamente inerente nella boccia. Sperimento tenendo il canapuolo con le due unghie del pollice, e dell'indice, alla distanza, prima di quattro, poi di otto, poi di dodici, indi di sedici ec. pollici dalla estremità che appunta nel rame. E replicando più e più volte l'esperienze trovo che i tempi delle scariche sono prossimamente come le lunghezze del canapuolo. Per esempio, perchè la scarica si compia a traverso di quattro pollici del canapuolo ci voglion due secondi: perchè si compia a traverso alla lunghezza di pollici otto, ve ne voglion quattro. E così ordinatamente.

Questa esperienza replicata in diverse stagioni riesce poi anche più instruttiva, che secondo il canapuolo ha più di umidore, le scariche si compiono in più brevi tempi.

Mi resterebbe a dire alcuna cosa del sospetto che voi, degnissimo Monsignore, lasciate travedere che i zolfi, e le resine tra lo scaldarsi segnino alcuna tenue elettricità. Non è maraviglia che voi sospettiate di questo che i Fisici hanno comunissimamente affermato. Ma se vi compiacerete di sperimentare con quelle cautele che io accenno in una delle ultime questioni aggiunte alle Lettere al Beccari spero che troverete falsa la comune opinione, e che vedrete, che la sorgente di essa ella è stata la facilità con che per ogni leggerissimo toccamento le dette sostanze concepiscono pure alcuna elettricità. Sono quattr' anni che il mio Signor Giuseppe Vernazza mi eccitò a replicare la seguente esperienza.

Fe-

Fecimo liquefare in un pignattino una doſe di zolfo, e bollente lo verſammo in un bicchiere. Badammo d'inneſtare nello zolfo uno ſtecco, per poterne poi eſtrarre il cono raffreddato. Per quanto diligentemente cercaſſimo di vedere ſe peli ſottili avvicinati o al bicchiere, o alla faccia dello zolfo davano alcun ſegno, non ne venne mai fatto durante il tempo del raffreddamento, di ſcorgere nulla. Bensì nell'atto che eſtraemmo la maſſa raffreddata, i peli furono tratti e dalla faccia interiore dello zolfo e dalla eſteriore del bicchiere. Quella ſegnava ſcarſità, e queſta ridondanza di fuoco: che il diſgiungimento non ſi potè eſeguire ſenza alcuna ſpecie di ſtropicciamento. Ed ho poi provato che da queſto naſceva la elettricità. Perciocchè rimettendo ſullo zolfo roveſciato il bicchiere ſimilmente roveſciato, e rimovendo queſto, trovava e quello e queſto elettrizzati in quei luoghi principalmente, in che badava che ſi faceſſe alcun particolare ſebben ſempre lieve ſtropicciamento.

Perdonate, Monſignore veneratiſſimo, la lunghezza della lettera alla vaſtità della materia, la quale non ſo pure che delibare; e la negligenza condonatela all'afflitto ſtato mio: e parte a queſto, parte anche all'ingenuità del verace riſpetto mio la mancanza delle ſolite eſpreſſioni di cerimonia: che ſinceriſſimamente con tutto il più diſtinto oſſequio non laſcierò mai di eſſere

Di Voſtra Illuſtriſs. e Reverendiſs. Signoria.

Umiliſs. Devotiſs. Servidore
G. B. BECCARIA *delle Scuole Pie.*

RI-

RISPOSTA

Di Monſignore Bonfiglioli Malvezzi alla Lettera ricevuta dal P. Beccaria.

Appena vedutoſi da me il degniſſimo Sig. D. Giuſeppe Pignatelli, egli mi annunziò a mio ſommo piacere una voſtra gentiliſſima Lettera, che io ricevetti in appreſſo. Era io veramente anzioſo di ſentire ſopra le mie poche eſperienze il giudizio del celebre Padre Beccaria, che io giuſtamente anteponeva al ſentimento di qualunque altro, e a quelle private lodi, che rare volte ſi accoppiano colla filoſofica ſincerità, o che ſon piuttoſto frutto di ſocievole urbanità. E di fatti, come non dovea aſpettarſi un imparziale giudizio dal preclariſſimo promotore del Siſtema elettrico, e che uniſce alle vaſte ſue cognizioni, appoggiate ſulle più fine, e varie oſſervazioni, l'amor del vero, ſcevro dall'entuſiaſmo, e da una calda immaginativa, che talvolta preoccupa anche il Filoſofo nel ſuo ſolitario gabinetto? Vi ringrazio adunque con tutto l'animo e della approvazione voſtra circa la VII eſperienza, e delle rifleſſioni, e difficoltà, che mi fate, intorno a qualche mia illazione, e non meno delle voſtre belle eſperienze accennatemi, che mi farò pregio tentare a tempo comodo, onde vederle io ſteſſo, ſenza però punto detrarre di quella ingenua, e dovuta fede, che io preſto alle voſtre aſſerzioni, le quali reputo troppo ben fondate, e magiſtrali. E in vero cominciando da una delle più facili ſperienze ho voluto, all'occaſione di trovarmi a godere un pò d'ozio rurale, aſſicurarmi ſu quanto mi dite dei zolfi, e delle reſine, che nello ſcaldarſi ſembravanmi ſegnare alcuna tenue elettricità, ed uſando le cautele da voi preſcritte ho veduto per propria eſperienza la verità della voſtra aſſerzione, riconoſcendo nel tempo iſteſſo, la cagion del mio errore, dal quale mi avete tolto, e di che vi ſo grado-

Il cono di zolfo ben depurato posto da me all'esame ho voluto esperimentare e col calor del fuoco, e con quello del sole, giacchè le altre sperienze sul zolfo si erano particolarmente fatte col fuoco solare, ma vedo abbastanza, che non si era da me badato a schifare qualunque sebben lieve stropicciamento.

Passo ora, veneratissimo Padre Beccaria, alle dotte vostre riflessioni, di cui cortesemente mi onorate. Aveva io già da alcun tempo apparato da voi la varia attitudine, che hanno di condurre il fuoco elettrico i diversi corpi, e che l'acqua era incredibilmente meno deferente de' metalli, ond'io nelle mie esperienze altra vista non ho avuta, che di far vedere, che la terra resa asciutta, e secca, non era per così dire un coibente del fluido elettrico, come qualche Fisico moderno avea preteso, onde spiegare a sua fantasia la cagione almen mediata del tremuoto; ed oltreciò pareami, che non fosse pure un corpo, che assai sensibilmente impedisse la diffusione di esso fluido; e secondo questi due oggetti furono da me istituiti gli sperimenti; ma bisogna però ch'io confessi di aver forse avanzato, ed inferito dalle esperienze mie più di quello che era bisogno di provare: avvertite pertanto ch'io non fo fra la terra contenuta, e i legni della cassetta che la contengono, e le casette di cartone verun paragone cogli altri corpi deferenti. Con tutto ciò permettemi, che io sinceramente, ed umilmente vi accenni un qualche mio pensamento. E primieramente convien ch'io vi dica, che il conduttore metallico non facea, ch' entrare appena pel foro della cassetta, e che le spranghette di ferro, ed il pozzetto artificiale, e le casette stavano ad una sensibile distanza dal conduttore. Ciò posto, perchè, diss'io, non sarà un sufficiente conduttore del vapore elettrico codesta terra in varie guise preparata, ma tutta però in istato di siccità, se tutti que' soprapposti corpi tentati coi soliti metodi danno felicemente i loro proporzionati segni di elettricità? Io non so vedere, come questi potrebbonsi agevolmente ottenere, qualora la terra, così disposta non fosse un bastevole deferente. Ma voi da quello stridore, che non si sente attorno a' metalli arritonditi, e che si sentiva

tiva nelle casette, e nel legno continente la terra, argomentate la resistenza alla diffusione del fuoco elettrico. Qui convien ch'io prima contesti il fatto ricavato dalla osservazione, ed è, che lo stridore non mai si sentì escire dall'accennata terra, e che non si ottennero mai scintille dalle sopraposte casette, in cui neppure si ravvisò alcuna sebben menoma tendenza a darne. Meditando poi io alcun poco sopra codesto stridore, è egli poi vero, dicea io tra me stesso, che, quand'anche si avesse dalla terra, questo fosse generalmente un contrassegno di resistenza in essa alla diffusione del fluido elettrico, o anzi non sarebbe egli un indizio di maggior copia di fluido elettrico, che si sprigiona dalla terra stessa, per cui felicemente ha passaggio, e che trovando resistenza nell' aria, per cui vorrebbe passare, altro non fosse allora codesto stridore, se non se un effetto della resistenza, che oppone l'aria all'escita del fuoco elettrico, e di cui non dovrebbe giammai accagionarsi la terra? E per parlar più precisamente, e da fisico non sarebbe forse lo stridore, se non se una violenta azione del fuoco elettrico, che forte, la quale crefce più, quanto è maggiore la resistenza, e reazione dell'aria, che ne contrasta l'uscita? Io non so, se v'abbia abbastanza sviluppato questo mio qualunque raziocinio, ma son certo, che un valente maestro, qual voi siete, sa anche bene intendere uno scuolaro, che non sappia troppo bene spiegarsi. Parlando poi relativamente al nostro tremuoto, quand'anche la nostra terra fosse un debole deferente, essendovi però in essa tanta copia di altri corpi molto deferenti, e come altri hanno detto, de'continui filoni metallici nelle viscere di essa, come si può concepire, che si radunino questi torrenti, per così dire, di fuoco elettrico, e tanto più, che questo continuando pure a circolare, e nel sentiero suo incontrando resistenza dee proporzionatamente diffondersi in giro, come voi stesso dottamente nella vostra Lettera asserite? Ma concesso ancora, che nel seno della terra vi fossero queste materie originariamente elettriche, non si potrà però giammai negare, che infinite altre vi siano per comunicazione, e per le osservazioni dei

Naturaliſti deeſi anzi credere, che queſte ſiano in maggior copia di quelle, ond'io non ſo vedere, perchè ſi debba pochiſſimo a queſte, e moltiſſimo attribuire a quelle, non iſcorgendo in alcun modo una ragione di preferenza. Perchè ſe la terra reſa in tempo di ſiccità (la quale non giunge giammai ad una notabile profondità per oſſervazioni dei Fiſici) corpo coibente, come ſi è voluto da taluno, può eſſere la cagione mediata, ed occaſionale del tremuoto, perchè, diſſi, non potranno i deferenti corpi, che pur ſono in eſſa, eſſer facile veicolo dell'elettrico fluido inſidiatore, ed eſſere per così dire il pronto, e felice rimedio a tanto male? Non debbo frattanto quì omettere una importante circoſtanza, ch'io già ſcriſſi al Sig. Marcheſe di Condorcet, la quale ſi è, che le machine elettriche nei tempi de' tremuoti, e in queſti ultimi anni, in cui ha dominato gagliardamente la ſiccità, indicataſi ancora da qualche Igrometro, hanno ſempre per atteſtazione de' noſtri Fiſici avuto il loro felice effetto, d'onde pare poſſa dedurſi, che la terra ha di continuo ſomminiſtrato facile paſſaggio all'elettrico fuoco. Io vi chieggo ſcuſa, gentiliſſimo Padre Beccaria, di queſte molte mie ciarle, che tali debbo pur dire dirigendole a un voſtro pari, e vedo abbaſtanza, che come voi ſarete meco ſempre breve nelle voſtre Lettere, così ſarò io ſempre lungo, e proliſſo con voi nelle mie, ma io non mi dorrò giammai di queſta differenza, che neceſſariamente deriva dal ſaper voſtro moltiſſimo, e dal mio ſcarſiſſimo.

Replicherò frattanto con ulteriori cautele le già fatte ſperienze, e qualch'altra forſe aggiugnerò, e travvedendovi un qualche filoſofico ſoſpetto, avrò l'onore di comunicarvele. Spiacemi di ſentire la preziosa voſtra ſalute alterata di molto, il che diventa un male anche in riguardo all'avanzamento delle ſcienze, e in riguardo agli eſtimatori, ed amici voſtri, fra quali il Sig. Conte Caſali, vi ringrazia de' voſtri corteſi ſaluti, e riveriſce diſtintamente, ed io pregandovi a conſervarmi nella grazia voſtra, e profeſſandomivi grandemente tenuto de' bei lumi, che mi avete recati, coi

ſen-

ſentimenti della più viva riconoſcenza, e del mio inalterabile, e diſtinto oſſequio mi dichiaro, e ſono.

NUOVI DUBBJ

Propoſti da Monſig. Bonfiglioli Malvezzi all' Autore di queſt' Opera, dopo di aver letto in iſcritto le riſpoſte date alle ſue difficoltà; e nuove ſoluzioni dei medeſimi.

PRIMO DUBBBIO.

A voler ſoſtenere, che le riſpoſte indirette, date col *nimis probat* logico alle difficoltà preſe dai terremoti Bologneſi contro il vapore elettrico, ſi appoggiano a un fondamento ragionevole, biſognerebbe, che le caratteriſtiche di queſto vapore foſſero le medeſime, che quelle dell'etere; ma ſi ravviſa piuttoſto il contrario; perchè il fluido elettrico incontra una maſſima reſiſtenza a paſſare per l'aria; laddove il fluido etereo nei terremoti di Bologna ha dimoſtrato meno nemiſtà con l'aria, che con l'acqua. Dunque non può averſi per giuſta la ritorſione dell'argomento.

RISPOSTA.

O l'etere ſi prende per una coſa medeſima col vapore elettrico, o ſi qualifica per un fluido differente. Nel primo caſo le difficoltà propoſte contro il detto vapore di loro natura feriſcono l'etere ancora; giacchè la ſola diverſità dei nomi non porta ſeco la diverſità delle caratteriſtiche. Nell' altro caſo poi, ragionando conſeguentemente ſulla natura di un fluido incomparabilmente più raro, più ſottile, più elaſtico, e più attivo dell'aria, come ha immaginato il mezzo etereo Newton medeſimo nel lib. 3 della ſua Ottica, alla queſtione decima ottava; e ſupponendo queſto fluido in

uno sbilancio capace di muovere, e di agitare una grande estensione del globo, pare, che non debba potersi intendere il terremoto senza la comitiva di uno strepito orribilissimo. Infatti se questo fluido è corpo, s' è elastico, se può agitare la terra, perchè debbe, sbilanciato che sia, non urtare, non muovere, non agitare anche l'aria? Quanto all'avere il fluido nei terremoti di Bologna esercitata più nemistà con l'acqua, che con l'aria; io rispondo 1. che ciò può esser derivato da varie particolari circostanze e delle interne viscere della terra, e dell'atmosfera; 2. che essendosi avuti anche in Bologna varj terremoti con dello strepito almeno sotterraneo, non si può riguardare la supposta nemistà come indole caratteristica di un fluido differente dal vapor elettrico; 3. quanto è accaduto nei terremoti di Bologna non si ritrova corrispondente a tutti gli altri terremoti della terra, i quali d'ordinario sono stati accompagnati e da strepito sotterraneo, e da strepito atmosferico; 4. per sostenere che il fluido cagione dei terremoti Bolognesi abbia esercitata più nemistà con l'acqua, che con l'aria, sarebbe necessario di dimostrare, che il subbollimento dei pozzi nacque dall'immediata azione del detto fluido, e non già dell'aria contenuta nell'acqua, messa in agitazione dal fluido medesimo.

SECONDO DUBBIO.

La forza della maggior parte delle risposte dirette consiste in negare un'addensamento straordinario del fluido cagione dei terremoti, specialmente quando si scarica nell'aria con diffusione equilibrata. Ma non si può concepire l'avvenimento del terremoto senza lo straordinario, ed enorme addensamento del fluido, e senza la lontananza eccessiva del naturale equilibrio. Anzi se si potesse sapere la profondità della gran mole alzata dal fluido, non sarebbe difficilissimo istituire un calcolo del suo peso, quindi dell'elaterio del vapore innalzante, per fare poi un probabile, e prudenziale scandaglio della straordinaria costipazione, e della mancanza al naturale equilibrio. Ciò supposto come si reggono le risposte dirette? Ri-

RISPOSTA.

Le mie repliche dirette assolutamente non negano nè il fluido addensato, nè il di lui disequilibrio. Solo si avanzano a sostenere, che, salvo il luogo del terremoto detto *di origine*, dove la corrente elettrica addensata non meno, che sbilanciata, dee necessariamente soffrire una gran resistenza, può per qualche particolar circostanza e delle viscere della terra, e dell'atmosfera, lo stesso vapore restituirsi all'equilibrio senza rumore, e senza strepito. Ora questo sentimento medesimo torno a ripeterlo nuovamente. L'elettricità atmosferica circola, e scorre da uno spazio all'altro; eppure se non dee vincere una particolar resistenza dell'aria, non fa mai nè strepito, nè fracasso. Lo stesso può accadere anche sotterra. Dissi: *salvo il luogo del terremoto detto di origine*, perchè quivi veramente potrebbe applicarsi il discorso del calcolo accennato di sopra nel dubbio. Ma negli altri terremoti detti *di comunicazione* siccome la corrente non sempre muove la terra, ma la suppone alcuna volta già mossa per un consenso, quindi è che può scorrere unicamente per rendere l'equilibrio dove ne manca, senza che si abbia strepito almeno sensibile.

TERZO DUBBIO.

Una gran parte dei tremuoti Bolognesi si sono sentiti nella sola Città, e suoi contorni. Dunque in questi luoghi dovea trovarsi il coibente: e però non può supporsi, che le machine fossero situate in luoghi, che non prestavano resistenza al vapore elettrico. Oltre di che questi coibenti cinti da ogni parte di corpi deferenti non sono così facili ad idearsi, e sembrano diversi dai coibenti artificiali. Dunque a che serve la risposta, che distingue i tremuoti *di origine, e di comunicazione?*

RISPOSTA.

Quando mi si opposse, che le machine Bolognesi nel tempo di quei tremuoti operavano secondo il solito, non mi fu rilevata la particolar circostanza dell'estensione dei tremuoti. Solo mi fu parlato in generale. Dovea io dunque anche in generale rispondere. Ora poi, che mi s'individua la detta estensione, così in particolare io prendo a risolvere il dubbio propostomi. E primieramente, se una gran parte di quei tremuoti furono locali della Città, e dei contorni; ne siegue, che un'altra parte non fossero tali; onde in quest'altra parte almeno il coibente potea esser lontano. Dunque le machine almeno in questi tremuoti di lontana origine poteano operare secondo il solito. Aggiungo, che per fare un giusto riscontro fra le machine operanti, e i tremuoti diversi, bisognava notare le operazioni delle suddette machine, e riferirle alla diversità dei tremuoti, cosicchè apparisse non solo l'operazione già fatta, ma anche la diversa specie del tremuoto, in vicinanza della quale si era operato. Inoltre bisognerebbe anche poter avere il ragguaglio della qualità del tempo, in cui furono fatte le operazioni; perchè se le machine si fossero fatte operare dopo il tremuoto, prima che si fosse formato di nuovo il coibente, certamente si doveano avere i soliti segni. Finalmente dirò, che noi non sappiamo a qual grado di profondità si ritrovasse il coibente. Dunque nè tampoco possiamo decidere, se egli era in grado di poter alterare le operazioni delle machine Bolognesi. Quanto a ciò, che si soggiugne della difficoltà di sapere ideare i coibenti cinti da ogni parte di corpi differenti, io ho risposto abbastanza nell'Opera mia senza aver bisogno di replicare di più.

QUARTO DUBBIO.

Per le informazioni prese su i ferri delle fenestre, che scoppiavano orrendamente senza udirsi mai alcuno strepito delle commissure, ho saputo, che questi sono di tempra ordinaria, vestiti di vernice, la quale per altro

altro è assai corrosa, e consumata. Dunque sono deferenti. Come dunque si spiega il fenomeno del loro scoppio? Si risponde, che sì fatto fenomeno incomoda ancora il sistema dell' etere. Ma io rifletto, che sapendosi poco dell' etere, non si potranno mai confrontare i fenomeni del tremuoto con le sue qualità, che non conosciamo; al contrario sapendosi molto del fluido elettrico, e particolarmente la sua proprietà di lasciare in pace perpetua le parti del ferro; perciò si ha maggior diritto di escluder questo, che quello.

Risposta.

Se i ferri sono vestiti di vernice per altro corrosa, e consumata; dunque avranno la ruggine, che d'ordinario siegue alla vernice già consumata, e corrosa. E' poi certo, che la ruggine dei metalli sia un vero coibente, come può vedersi presso tutti gli elettricisti, ma specialmente presso il Cavallo alla pagina diciotto capitolo secondo. Dunque quei ferri non doveano essere conduttori. Aggiugnerò anche di più, che quella vibrazione, in cui si misero i ferri crepitando, potea nascere dal moto della muraglia cagionato dal fluido sotterraneo scuotente le basi, senza esser salito ai ferri medesimi. Per ciò che riguarda la ritorsione all'argomento: altro è il dire, che debba escludersi l'etere, perchè non può spiegare il fenomeno de' ferri; altro che questo fenomeno incomodi anche l'etere. L'esclusione dell' etere non si deduce da questo fatto, ma bensì dall'ignoranza, in cui siamo della di lui natura. Una causa incognita merita di essere esclusa dalla produzion di un fenomeno, quanto hanno meritato di essere escluse da tutta la Filosofia le qualità occulte, le forme sostanziali, e tutto il rimanente delle chimere dell'astrazione. Ma se il detto fenomeno non esclude l'etere per se medesimo, sicuramente neppure lo include, perchè neppure esso lo spiega. Ma si ha maggior diritto di escludere il vapore elettrico già conosciuto. Rispondo: il vapor elettrico già conosciuto spiega a maraviglia il fenomeno, come si è detto di sopra. Ma quando ancora non lo spiegasse, sarebbe un

cat-

cattivo ragionare dopo di averne provato bene il merito di preferenza per tanti titoli, escluderlo poi per un solo, in cui può darsi, che la di lui insufficienza sia una sola testimonianza della limitazione del nostro intendimento.

QUINTO DUBBIO.

Mi sembra cosa inverisimile, che i crepiti dei muri, i quali spesso faceano raccapricciare, tanto erano vigorosi, e spessi, in folte tenebre osservati con occhi d'argo, non dovessero mai dar luce; o il vapore dunque non è elettrico, ovvero è spogliato delle sue principali qualità, sotto cui suole comparire. Inoltre considerati attentamente i suddetti crepiti, parve, che lo scoppio non venisse dalla difficoltà, che aveva il fluido di slanciarsi dal muro nell'aria, com' esige il vapore elettrico, ma più tosto dalla difficoltà, che aveva di sprigionarsi dal muro, che non suol' essere quella, che prova l'elettrico vapore. Finalmente questo fluido, che certamente scappava dalla terra all'insù, aspettava di farsi conoscere all'udito, quando già era in alto. Ora se un tal fluido fosse l'elettrico, appena investita l'aria, e non dopo, averebbe dati strepitosi segni. La faccenda è andata al rovescio. Dunque ee.

RISPOSTA.

Torno a ripetere, che si possono avere dall' elettricismo stridori, e crepitazioni senz'avere scintilla. Quand' anche ciò non fosse abbastanza chiaro, com' è per l' elettricismo artificiale, è molto chiaro per l'elettricismo atmosferico. La seconda difficoltà è sottoposta ad una grand' illusione, anche nel caso, che si supponga fatta l'osservazione con grand' avvedimento. E supposto ancora, che si verificasse il fatto, potrebbe nascere dalle particolari circostanze dei muri, le quali non potendosi sapere, non ci permettono di ragionare *nec pro, nec contra*. Quanto poi a ciò, che si dice in ultimo; l'esempio del fulmine, il quale non sempre ne' primi suoi movimenti dà i segni più strepitosi, spiega egregiamente

te il fenomeno. Il vapor elettrico opera non ſolo in proporzione ai ſuoi addenſamenti, e sbilanci, ma anche in proporzione alle diverſe circoſtanze dei mezzi, pe' quali ſi diffonde. Oltre di che ſe in qualche tremuoto fu veduta Bologna da qualche lontananza, come in fiamme, e fiamme aſſai rare ſenza che i Bologneſi ſe n'avvedeſſero; come ſi vuol ſoſtenere, che il fluido non daſſe ſegni nel ſuo primo ſprigionarſi nell'aria?

SESTO DUBBIO.

Se nei pozzi Bologneſi la ſortita del vapor elettrico nell'aria foſſe ſtata equilibrata, e ſe come ſi dice nella riſpoſta tutti i luoghi circonvicini ancora foſſero divenuti catena; le machine nei contorni di detti pozzi non avrebbono dati i ſoliti ſegni, perchè ancor eſſe avrebbono formata una parte di queſta catena. Ma le machine nei contorni dettero ſempre i ſoliti ſegni. Dunque non diventò tutto catena. Io mi ſono figurato fin quì, che il vapore elettrico ſi accumuli per l'acqua ſenza ſpoſtarla. Ma ſe il vapore elettrico produce nell'acqua gonfiamenti, vortici, ſubbollimenti ec. converrà, che io corregga le mie idee.

RISPOSTA.

Ma le machine Bologneſi, che dettero i ſoliti ſegni nei contorni dei pozzi, operarono per ſolo moto dato loro dalla natura, oppure per effetto dell'arte, che con lo ſtropicciamento levò l'equilibrio, e produſſe lo sbilancio? Se operarono per ſolo moto dato loro dalla natura; allora ſi proverà contro la mia riſpoſta, che ſuppone la natural diffuſione equilibrata. Ma ſe operarono per arte, io non vedo, che contrapoſto facciano alla mia replica i ſoliti ſegni dati dalle machine nei contorni dei pozzi. Una diffuſione equilibrata di elettrico vapore ſi può toglier dall'arte, anzi ſi toglie tutte le volte, che le machine ſi fanno operare; onde rifletto, che la confutazione medeſima pare, che confermi la mia riſpoſta. Perciò, che riguarda l'opinione, che il vapor elettrico ſi accumuli per l'acqua ſenza

ſpo-

ſpoſtarla, dirò, che ſecondo le leggi vere dell'elettricità appoggiate a mille fatti, il vapor elettrico non iſpoſta mai alcun corpo, finchè non accreſce nel medeſimo una doſe ſuperiore alla naturale capacità del detto corpo. Si può egli dare alcun corpo, che ſia più conduttore del metallo? Eppure ſe la ſcarica del vapor elettrico fatta ſopra di eſſo ecceda la capacità naturale del metallo medeſimo, ſi vede già il metallo ſpoſtato, fuſo, calcinato, vetrificato. Quanto più dunque dee ſpoſtarſi l'acqua, che non è poi un conduttore quanto il metallo? Baſta, che ſi accreſca la doſe, baſta, che l'ingrediente fluido ſia ſuperiore alla capacità del fluido, che inveſte. L'arte ne raccoglie poco: ma la natura, che ne raccoglie infinitamente di più, può fare nell'acqua e gonfiamenti, e vortici, e ſubbollimenti ancora.

SETTIMO DUBBIO.

Alcuni dicono, in tempo di tremuoti ſi ſono veduti fenomeni veramente elettrici. Sia pur così. Che perciò? Si ſono avuti ancora fenomeni veramente aerei, ignei ec. Dunque la cauſa generale, ed immediata del tremuoto ſarà l'aria, il fuoco ec. Il fluido, che concute la terra, agiſce ancora ſull'aria, ſul fuoco, e ſopra gli altri fluidi, e gli altri corpi. Ed ecco in campo cauſe parziali di parziali fenomeni produttrici.

RISPOSTA.

Quando ſi cerca la cauſa del tremuoto, ſi cerca un principio attivo, onde ſi poſſa ripetere il compleſſo di tutti i fenomeni, che nel tremuoto s'oſſervano. Queſto principio poi operando ora nel fuoco, ora nell'aria, ed ora nell'acqua, dee poter produrre tutto ciò, che avviene nelle materie combuſtibili, tutto ciò, che ſi vede nell'aria, e che nell'acqua interviene. Conſiderando bene l'indole del vapor elettrico, pare, che deſſa ſpieghi a meraviglia tutti gli accennati fenomeni. Dunque non avranno luogo cauſe parziali di parziali fenomeni produttrici, ſe non nel ſenſo, che tutte le

cau-

cauſe ſono ſubordinate, moſſe, e reſe attive da una ſola, come appunto ſuccede nel tuono, e fulmine atmosferico. In queſta prodigioſa meteora agiſce come primo principio il vapor elettrico, ma come cauſe ſubordinate al medeſimo agiſcono l'aria, l'acqua, e qualche volta anche il fuoco, nelle materie combuſtibili, che ſi accendono.

OTTAVO DUBBIO.

Da moltiplicate, e diligenti oſſervazioni, le quali in gran parte ſono nel proſpetto mi è parſo di poter raccogliere con qualche ſicurezza 1. che il tremuoto è cagionato da un fluido, che ſi ſprigiona dalla terra. 2. Che ſprigionato corre in alto. 3. Che ivi ſi rende più ſenſibile all'udito. 4. Che alle volte corre con direzione obliqua all'orizonte, e alle volte affatto orizontale, ma non mai corre da ſu in giù. 5. Che la ſua celerità è a molti doppj minore di quella del vapore elettrico delle caraffe, quadri ec. 6. Che non vi è gran nemiſtà fra queſto fluido, e l'aria. 7. Ch' evvi aſſai maggiore fra eſſo, e l'acqua.

RISPOSTA.

A queſti riſultati, che ſaranno in gran parte veri, conſiderata l'indole dei tremuoti di Bologna, ma che non ſi poſſono qualificare nè per veri, nè per falſi, ſenza ſapere da quali fatti ſingolarmente ſiano ſtati dedotti, io oppongo i riſultati ſeguenti, che ſono il frutto delle meditazioni, che ho fatto ſopra la ſtoria della maſſima parte dei tremuoti venuti nel mondo. 1. Il vapore del tremuoto è un vapore eſtremamente energico. 2. Sommamente celere. 3. Capace di accendere materie combuſtibili. 4. Sufficiente a produrre gran turbamenti nell'acqua, grandi alterazioni nell'aria. 5. Alcune volte egli è aſcendente, altre è diſcendente. 6. Il detto vapore opera a diverſe correnti, e ripreſe. 7. Egli è più energico nelle montagne, che nei piani. 8. Qualche volta ſi comunica a ſalti. 9. Qualche volta toglie la virtù alle calamite, e induce variazione nell'

ago

ago delle buſſole. 10. Qualche volta parte da una profondità di terra aſſai ſingolare. 11. Qualche volta è una mera ſuperficiale vibrazione della ſuperficie del globo. 12. La di lui celerità non è la medeſima da per tutto. 13. Varia la di lui energia. 14. Variano le di lui direzioni. 15. Tutti gli elementi per lo più ſono meſſi in grandiſſima agitazione da queſto fluido. Queſte ſono le mie combinazioni. Non è poi meraviglia che la celerità del tremuoto ſia molto minore di quella del vapore elettrico delle caraffe, quadri ec. perchè la celerità di ogni fluido, è molto minore a diſtanze grandiſſime, che a diſtanze piccole; benchè abbiamo dei tremuoti comunicati quaſi in iſtante a diſtanze anche ſingolari. La legge poi fiſſata della nemiſtà maggiore con l'acqua, che con l'aria ſtà in aperta contradizione con la ſtoria di tutti quei tremuoti, l'avvenimento dei quali è ſtato accompagnato da venti impetuoſiſſimi, da gran tempeſte, da gran turbini, da gran fulminazioni, e da altri ſegni meteorologici, che ſenza un'agitazione d'aria ſorprendente non ſi poſſono nè ſpiegare, nè intendere.

LETTERA

Del ch. Padre Don Pietro Roſini Monaco Olivetano, e pubblico Profeſſore nell' Univerſità, e Regio Accademico di Napoli, indirizzata all'Autore di queſt' Opera, ſu i terremoti di Monte Oliveto Maggiore.

1. GEntiliſſimo Sig. Dottore. Finalmente mi è riuſcito di trovare un pò di tempo per eſeguire quanto Ella mi comandò, allorchè onorò queſto ſagro Eremo. La ſupplico però a riflettere, che non ſono nè Filoſofo, nè Naturaliſta, e che mercè una particolare grazia del Signore non mi trovava preſente all' orrido flagello, che ſono per deſcriverle; il che mi ha coſtretto a fare mille interrogazioni, onde poter ſapere che coſa realmente è accaduta. Ella potrà con ſicurezza

dar

dar fede a quanto le ſcrivo, perchè in quattro meſi, che io quì mi ritrovo, in tutte le volte, che ne ho richieſto informazione e da diverſe perſone, e in diverſi tempi, dalle medeſime ho ſempre ſentito replicarmi lo ſteſſo. L' unica coſa, che non mi è riuſcito ſapere, ſi è la natura della ſtagione, cioè, ſe prima de' terremoti è ſtata aſciutta, e ſe li terremoti ſieno principiati dopo, che cominciò a piovere. Eccole adunque una ſpecie di diario con poche oſſervazioni.

2. Nel giorno 10 di Decembre 1780, alle ore 2, 25 della mattina fu il principio dei terremoti con una ſcoſſa forte più toſto di ondulazione, che durò circa ſei minuti ſecondi con replica di poco momento quaſi ſubito. In tutta quella mattina ne furono ſentite altre due ſcoſſe non molto grandi.

3. Nel giorno 16 dello ſteſſo meſe alle ore 11 della mattina ne fu ſentita altra piccola ſcoſſa.

4. Il principio dell'anno 1781 fu fatale a queſto ſacro Eremo. Cominciò il flagello alle ore 2 e 25 pomeridiane del giorno due del meſe di gennajo del detto anno 1781, e continuò fino alle ore 10 della mattina ſeguente; coſicchè per ore 19 $\frac{1}{2}$ queſto poggio o collina fu ſempre in moto.

5. Dunque alle 2. 25 pomeridiane ſucceſſe una ſcoſſa di ondulazione, che durò quattro minuti ſecondi con piccola replica. Alle ore 4 pomeridiane altra ſcoſſa benſì piccola. Alle ore 5 $\frac{1}{4}$ ſcoſſa fortiſſima di poca durata, e poi dopo cominciò un fortiſſimo vento, che durò fino alle 2 del giorno 3. Alle ore 10 ſcoſſa piccoliſſima.

6. Un quarto dopo le dodici pomeridiane del giorno due, e perciò cominciate le ore della mattina del giorno 3 ci fu piccoliſſima ſcoſſa, come pure un altra ſimile ad un'ora e tre quarti.

7. Poco prima delle furioſiſſime ſcoſſe, cioè, prima delle tre ore e mezza della mattina del giorno tre, moltiſſimi di queſta famiglia ſi ſvegliarono, nè ſentivano altra volontà di dormire, anzi una certa inſolita inquietudine; e quelli, che avevano gli ſcuri, o ſportelli del-

le

le feneſtre aperti, viddero nella loro camera tal chiarore, che per non breve ſpazio di tempo poterono diſtinguere tutti gli oggetti ancorchè piccoli, che gli ſi preſentavano alla loro viſta, in modo che qualcheduno credette, che foſſe già cominciato il giorno. Quando alle 3 e 30 cominciando a ſparire il lume, ſubentrò al medeſimo un rumore grandiſſimo, e romba accompagnata da una tale ondulazione della fabbrica, e de' loro letti, che alcuni ſi attaccarono fortemente con le mani ai medeſimi per non eſſere sbalzati in terra. Nè così finì l'orrida ſcena: mentre nel finire dell' ondulazione cominciò il ſuſſulto con tale attività, che la maggior parte dei muri, e delle volte orribilmente ſgretolando laſciò cadere la intonacatura ſtritolata ſopra le loro teſte, onde alcuni ſi difeſero co' cuſcini temendo di peggio: e ben ragionevolmente, giacchè delle volte altre caddero interamente, altre in parte, altre rimaſero fuori di ſeſto; onde è convenuto demolirle, e tutte le altre fuorchè di due ſole camere, ſi ſpaccarono con diverſe direzioni, che fatto giorno rappreſentavano agli occhi degli oſſervatori ſcempio tale, che ſembravano minacciare imminente la totale rovina di tutta la fabbrica. Di qual forza ſia ſtato il ſuſſulto poſſo ancora dinotarlo con altri effetti ſucceduti. Nel detto tempo veniva una dirotta pioggia, e può ella credere, ſe le grondaje lavoravano: eppure nel tempo del ſuſſulto non furono ſentite più, ma bensì ſubito, che fu finito il ſuſſulto. Un Converſo di nome Fra Leone ſtava già a quell'ora nel luogo, ove ſi lavano gli abiti vicino ad un pozzo, in cui entra immediatamente l'acqua delle grondaje, e che tutto all' improviſo non ſentì più cadere nel detto pozzo, onde rimaſe ſopraffatto da tale novità. Di più erano già andati i garzoni al forno per fare il pane, avevano appeſo il caldajo pieno di acqua al fuoco, e tutto ad un tratto viddero l' acqua ſaltellare nel caldajo, e uſcirne porzione dal medeſimo. Oh quanto avrebbe gioito ad un tal fenomeno un amante dell'elettriciſmo! Io non vorrei però, che le direzioni forzate, che ſi fanno prendere al vapore elettrico per mezzo de' pali, ſpranghe, e machine a motivo di liberarci da' fulmini, aveſſero

a pre-

a produrre ſimili ſuſſulti. Deſidererei, che i Filoſofi eſaminaſſero ſeriamente, ſe il radunare in un ſol luogo quel fluido, che dall'Autore della natura è ſtato creato, perchè ſtia ſparſo in tutte le parti del mondo, e mantenga un certo equilibrio: ſe la mancanza di tale equilibrio, e la forzata, diſſi, direzione d'un tal fluido poteſs' eſſere occaſione, che ſe ne radunaſſe maggior quantità, e capitar doveſſe forſe in qualche luogo, onde non poteſſe poi uſcire con la ſolita naturale velocità, e perciò produrre ad uſo delle mine qualche ſquarcio, o ſuſſulto ec.

8. Non paſſarono ſette minuti, che fu ſentita altra piccola ſcoſſa. Può ella figurarſi la coſternazione prodotta in queſti individui per un sì orribile notturno conquaſſo, che durò quaſi 12 minuti ſecondi.

9. Dopo 30 minuti, cioè, due minuti prima delle ore 4, ecco accenderſi di bel nuovo l'atmoſfera, ed illuminarſi a giorno tutto il paeſe. Michele Talini noſtro garzone, il quale portava a Siena le Lettere, che ſi era ricoverato nella caſa del fabbro di Monterone per aſciugarſi dalla pioggia, che fin allora avea preſa, e fuggito dalla detta caſa pel timore avuto nelle ſuddette ſcoſſe, ſi ritrovò, dic' egli, tutto ad un tratto in mezzo ad un grandiſſimo chiarore, col quale vedeva diſtintamente tutto il paeſe, e che tale ſi mantenne nel tempo, ch'egli impiegò a percorrere lo ſpazio di 20 paſſi, dopo del quale ſentì egli tremare la terra. Quì in Monaſtero la ſcoſſa fu ondulatoria, meno forte dell'altra, ma di uguale durata, cioè, di 12 minuti ſecondi.

10. Alle ore 5 e tre quarti fu ſentita altra ſcoſſa non molto grande, ed un altra ſimile alle ore 6 e un quarto.

11. Fu più forte, e durò 3 minuti ſecondi la ſcoſſa, che ſucceſſe alle 7 e tre quarti.

12. Tre altre piccole ſcoſſe furono ſentite, una alle 8 e mezza, e l'altra alle 9, e la terza alle 10 e venti minuti. Ora può ella accertarſi, che non è iperbole, che queſto luogo è ſtato berſagliato per ore 19 $\frac{1}{2}$ continue.

13. Nel giorno 4 vi fu un pò di tregua, o almeno furono ſcoſſe non avvertite da tutti: così pure ſucceſſe nel giorno 5 fino alle ore 11 pomeridiane, allora quando furono ſentite due ben forti ſcoſſe ondulatorie, che ſvegliarono tutti. Delle medeſime non ho potuto ſaper la durata: ſo bene, che eccitarono tal timore nelle perſone venute per informarſi dell' accaduto ne' giorni antecedenti, che non aſpettarono il giorno per fuggirſene.

14. Il giorno 6 fu ſimile al 4, e nel giorno 7 ſi ſentirono diverſe ſcoſſe un pò più ſenſibili, e quella, che ſucceſſe alle ore 10 in circa della mattina, ſi può dire, che foſſe l'ultima prodotta dalla cauſa, che agiva in queſti contorni, mentre quelle, che ſi ſono ſentite ne' meſi ſucceſſivi furono di conſenſo, giacchè corriſpoſero ſempre al tempo, in cui fortemente tremò la terra nella Romagna, in Cagli ec. a propoſito delle quali mi permetta una piccola digreſſione.

15. Due ſcoſſe io ho ſentito dopo arrivato in queſto Eremo, una verſo la metà di Maggio alle ore 6 in circa pomeridiane, l'altra nel giorno 3 Giugno alle ore $7\frac{1}{2}$ in circa. In tutte due ho provato ſempre lo ſteſſo fenomeno, cioè, che ſempre ho ſentito mancarmi la terra ſotto a me ſteſſo, ma non in uguale reſpettivo tempo. In quella di Maggio prima fu la mancanza ſuddetta, poi l'urto ne' muri, e il tremolare de' vetri: non così nella ſeconda, nella quale io provai un interno, e ſenſibile piacere nell' atto ſteſſo, in cui l'umanità ſi ſcuoteva, e raccapricciava. Sedeva io ſolo e quieto vicino ad un tavolino, non appoggiato con la vita, ma in bilico ſopra me ſteſſo, quando udii un certo tremore ne' vetri della fineſtra vicina, che mi fece ſoſpettare di terremoto: ma poichè non era molto forte, non mi atterrì, anzi mi producevano un certo interno piacere le di lui uguali oſcillazioni, della quale uguaglianza io non ſapeva trovarne eſempio ſimile nelle machine artefatte; quando dopo tre minuti ſecondi in circa ſentii mancarmi ſotto la ſeggia, e toſto ritornata al ſuo luogo, ſenſibilmente m' accorſi ondulare io pure con moto però diverſo da quello de' vetri, che

per

per distinguerli, ondulazione della persona, e tremore de' vetri io chiamerei: allora mi confusi, e m'intimorii qualche poco: tuttavia potei accorgermi, che l'ondulazione finì prima del tremore de' vetri. Lascerò a' Filosofi lo spiegare la cagione delli due surriferiti movimenti di ondulazione, e del tremolare de' vetri succeſſi nello stesso tempo, e nello stesso luogo.

16. Ritornando ora ai primi fenomeni la prego a ricordarsi, che prima delle fortissime scosse delle ore 3. 30, e delle 4, precedette sempre un vivace e lungo chiarore. Ciò che debbesi osservare su questo fenomeno si è, che l'accensione non fu uguale, ma nella prima scossa di ondulazione, e di sussulto fu di più corta durata di quella, che vide anche il sopranominato Michele avanti della seconda scossa, che fu di semplice ondulazione, e di ondulazione minore della prima: onde al chiarore di minor durata succeſſe più gagliarda la scossa ed il sussulto. Indi si può anche riflettere, che le dette due scosse succeſſero in tempo che pioveva dirottamente, e dopo un vento impetuoso.

17. Da quello poi, che sono per scrivere, sembra potersi ricavare essere state accompagnate le dette scosse o da qualche turbine, o aeremoto. Imperciocchè un angolo di un cornicione posto vicino al tetto con direzione al ponente verso libeccio fu del tutto infranto per larghezza di 2 braccia da un lato, ed altrettanto dall'altro: e pure poche braccia più avanti evvi un altro angolo alla stessa direzione: anzi in fine della stessa linea di fabbrica altr'angolo simile ritrovasi, ed è del tutto isolato.

18. Di più dai cammini della stessa facciata uno, o due mattoni furono staccati, quandochè nella linea parallela dell'altra parte opposta, un cammino fu totalmente rovesciato, e gettato a terra, e gli altri vicini neppure furono tocchi.

19. Il detto angolo rotto egli è nel muro della libreria, sotto la quale evvi un ugual vaso, ed è il refettorio, sotto la volta del quale sono state poste diverse massiccie catene per sicurezza di tal fabbrica. Ora la catena più vicina al detto angolo ha sofferto tale violenza, che la di lei spranga della parte opposta

all'angolo rotto si è piegata, ed ha stritolato i mattoni vicini ad essa, e ridotti in polvere, che sembrava tabacco di spagna, senza che sia rimasta offesa la volta sovrastante ad essa del refettorio. E' bensì crollata la volta di mezzo della libreria corrispondente allo spazio tra la detta catena, ed il muro maestro del rotto angolo, come pure la volta laterale della stessa libreria, contigua però al muro della detta spranga piegata. Nell'atrio della libreria non successe altra lesione nella di lui volta, che nell'angolo opposto al rotto angolo, e vicino al muro della spranga curvata. La prego dunque a riflettere, che una forza esterna sbalza, e fracassa l'angolo esterno del cornicione; un tal' urto non si comunica alla volta interna laterale, e contigua della libreria, ma bensì a quella di mezzo, ed all'altra laterale opposta, e le fa crollare, e la catena è tormentata dalla parte interna, ed opposta all'angolo rotto. Le altre catene poco o niun segno hanno dato di violenza sofferta. Simili diversità di effetti nello stesso luogo si sono osservate eziandìo in altre parti del Monastero, di modo che se nel piano di mezzo ha sofferto molto la fabbrica, quella che eragli sopra, poco o nulla s'è risentita, come per lo contrario rovinata la superiore, quella di sotto poco o nulla ha patito. Troppo lungo io sarei, se volessi minutamente riferirle i fenomeni accaduti in quella funestissima notte. Due altre osservazioni brevemente le scriverò, cioè, che la fabbrica vicina alle cisterne dell'acqua ha sofferto più, che l'altra lontana. E pure ho sentito dire, che l'acqua preserva dal terremoto. Per ultimo, che nella spezieria, che mostra ancora la sua volta spaccata, solamente alcuni vasi di latta furono gettati a terra, quando che nella stessa parte, e nello stesso vaso ve n'era un centinajo di tutte le grandezze, e moltissimi posti sopra una piccola e stretta cornice. Questo è il più rimarchevole, che ho potuto raccorre per ubbidirla sopra il terribile flagello succesSo al principio di quest'anno in questo Monastero ec.

Monte Oliveto Maggiore. Siena 17 Settembre 1781.

Re-

RELAZIONE

Del terremoto accaduto in Calabria, ed in Meſſina li 5 Febbrajo 1783, *e che continua ancora, comunicata all' Autore di queſt' Opera da un Perſonaggio di gran conſiderazione.*

1. Gli effetti di queſto terremoto non hanno eſempio negli annali dell'Europa. L'unico, che lo raſſomigli in ogni punto è quello delle 12 Città dell' Aſia accaduto ſotto Tiberio, e che Tacito ha ben deſcritto in poche parole nel nono libro de' ſuoi Annali, che ſono capaci di adombrarci l'immagine della dubbioſa ſommerſione dell' Iſole Atlantidi, della ſeparazione della terra nello Stretto di Gibilterra, ed in quello di Sicilia dal continente dell' Italia, di cui non ſi hanno monumenti autentici.

2. Avanti di entrare nel dettaglio del loro quadro, giova di formarſi un idea dell' ampiezza del teatro, ſul quale la loro cauſa profonda li ha fatti agire ſecondo tutti i rapporti finora pervenuti alla Capitale. Queſto teatro abbraccia in un eliſſe allungata dall' oriente all'occidente una parte del mare Jonio, e tutta la Calabria meridionale, le Iſole di Lipari, la punta ſettentrionale della Sicilia, e quella parte del mar tirreno, che ſi uniſce all' Jonio ſul canale di Meſſina noto altre volte col nome di *Fretum Siculum*.

3. Giova anche di farſi un idea della ſituazione della ſuddetta Provincia della Calabria. Nella ſua latitudine ſta diviſa in due pezzi da un Iſtmo, o Collo ſtrettiſſimo tra il golfo di S. Eufemia, e quello di Squillace, *lameticum*, *& ſcyllaceum*, ſul quale ſcorrono in direzione i fiumi l'Amato, e Corace. Il pezzo meridionale forma ciò, che chiamaſi Metutaſio, e punta del piede del famoſo ſtivale d'Italia.

Il terreno di queſta Peniſola è forſe il più produttivo di tutta queſta Regione. Diceſi anzi, che non eſ-

fendo la vigesima parte del Regno di Napoli, forma almeno il decimo della sua rendita. Si sa, che tutta la Provincia è stata sotto il nome di *Magna Græcia* la sede principale delle arti e delle scienze in tempo di Pittagora, e de' suoi Discepoli.

4. Sembra, che il centro del terremoto, che noi stiamo descrivendo, fosse situato immediatamente sotto il pezzo meridionale, ed il termine delle rovine fissato ai due fiumi di già citati. Tutti i fenomeni accordansi a confermare tal congettura. Le parti più vicine del *Bellico* sono state più fortemente mosse. Voragini subitanee vi hanno inghiottito tutto ciò, che si è presentato al loro abisso. Gli alberi vi sono stati svelti dalle loro radici; le Città rovesciate dalle loro fondamenta; le acque sorgenti vi hanno perduto o nascosto il loro corso; il fiume Petrace assai profondo vi ha lasciato il suo letto a secco.

5. La forza vulcanica produttrice di tutti questi effetti ha dovuto trovarsi ad un enorme profondità, ed in una violenza immaginabile: l'estensione della superficie, che ha agitata, ed il peso dei monti granitici, che ha sollevati, sembrano esserne prove incontrastabili: le sue scosse hanno dato le loro mortali impulsioni all'uno, e all'altro elemento: se gli edifizj si rovesciaron per terra, le navi non sono state meno urtate per mare. I cannoni con i loro carri sono stati alzati alcuni pollici su i ponti dei Vascelli ancorati. In Messina la Fregata del Re ha risentiti questi effetti. Il gonfiamento dei flutti è andato del pari colle agitazioni delle montagne. La marea ha sofferto l'irregolarità a Taranto: il flusso vi è mancato in quel piccolo seno, mentre le acque rigurgitavano nel canale di Messina, e vi toglieva via i meschini abitanti delle spiaggie. Avvisi posteriori ci fanno sapere effetti più lontani.

6. Il cominciamento del terremoto ha scoppiato senza verun precedente segno il mercoledì 5 di questo mese. La prima scossa la più terribile di tutte, e che durò due minuti, è stata a tre quarti dopo il mezzo giorno; la seconda quasi egualmente forte a sette ore di notte; la terza, che ha finito di abbattere le Città, e i Villaggi il venerdì seguente ad ore venti e mezza.

Se

Se ne sono contate fino al sabbato susseguente venticinque o trent'altre, più o meno leggiere, e con gli avvisi posteriori parlasi di un terremoto continuo.

7. Il loro movimento è stato d'ogni genere, di sussulto, ondulatorio, di trepidazione. Non è stato moto della terra, ma un rovescio totale della sua superficie. Tutti gli elementi, e tutte le creature se ne sono risentite. Il contracolpo si è steso fino a Napoli, e suoi contorni, precisamente agl' istanti medesimi dei colpi scoppiati in Calabria.

8. Veniamo ora al dettaglio. Cominceremo da Messina, perchè da lei sono venuti i primi avvisi del flagello. E' più d'un secolo, che quella Città tanto celebre nella storia, quanto felice per la sua situazione, è divenuta l'oggetto delle pubbliche calamità. La guerra cominciò la sua rovina verso la fine del passato secolo; la morte del famoso Ammiraglio de Ruiter, che era venuto per presentarne l'assedio, fu il passaggio fatale della distruzione della sua prosperità politica; la peste del 1743 ne divorò quasi tutta la popolazione; il terremoto, di cui parliamo, smovendone il suolo, l'ha resa un ammasso di calcinacci. La sua bella Palazzata giace rasa dai fondamenti. Il Villaggio di Torre di Faro, o sia l'antico Peloro, non offre che rovine. I due laghi vicini vi si vedon ricolmi. Il resto della Sicilia non si sa finora se abbia sofferto.

9. Nella Calabria le distruzioni sono state più considerabili e mortali cominciando dal lato occidentale del già indicato Istmo Lametico. Ecco le Città e Villaggi danneggiati, e rovesciati. Il Pizzo; Brittannico; Bivona; Monteleone; Filogoso; Tropea con tutti i suoi Casali; Miletò con tutti i suoi contorni; Palmi, Seminara, Polano, Oppido, tutte dell'antico territorio di Maoerto. Gli abitanti di Palmi, quasi tutti manifattori sono quasi tutti rimasti sepolti con i loro telari sotto le rovine. Quei di Seminara quasi tutti agricoltori sono scappati. Pasquale Zaffiotti, uno dei migliori allievi del filosofo Genovesi è stato con pena cavato vivo dalle rovine di sua casa. Bagnara con tutti i suoi deliziosi contorni è stata totalmente distrutta, come anche tut-

te le altre terre lungo la costa fino a Reggio, e su le pendici degli Appennini.

10. La Certosa di S. Stefano del Bosco, madre di tutte le altre, il Santuario principale de' Domenicani a Soriano sono stati rovinati dai fondamenti. In generale gli edifizj sagri sono stati più esposti al furore di questo flagello risentito da quei Cittadini. Lo scoglio di Scilla, tanto famoso per le descrizioni di Omero, e di Virgilio, si è aperto, ed il Castello fabbricato sopra, è crollato anche a metà. Quel Principe non credendosi al coperto del flagello nella sua Rocca, e volendo sfuggire le minaccie della terra, erasi rifugiato nella sua lancia sul lido del mare; ma uno straordinario gonfiamento di flutti sotto la seconda scossa venne a torlo via, ed inghiottirlo negli abissi delle acque con tutta la lancia, e tutta la sua gente, ed infelicemente con due mila settecento de'suoi Vassalli, i quali si erano egualmente rifugiati nelle loro barche sulle sabbie di quella spiaggia.

11. Sarà sempre compianta la memoria della Principessa di Geraci Grimaldi, schiacciata con tutta la sua gente sotto il tetto della sua casa, in una delle sue terre chiamata Casalnuovo, adorata da' suoi Vassalli, amata da tutto Napoli. Gli altri suoi grossi Feudi di Terranova, Drosi, e Gioja sul mare tirreno hanno sofferto lo stesso rovescio di tutti i suoi vicini.

12. Gerace nell'antica Regione de' Locri sul mare Jonio ha sofferto ben anche come tutta la Regione Regina sul lido meridionale della detta Provincia. In generale può dirsi, che tutta la *Costa*, e tutto l'interno del Paese da Capo *Spartivento* fino a *Capostilo*, e fino a *Squillace* ha subito la medesima catastrofe.

13. Il Collo dell'Istmo da questa ultima Città fino a *Pizzo*, e Bivona non è andato esente. *Caraffa*, e *Vena* villaggi abitati da' Greci Albanesi, come anche *Borgia*, *S. Floro*, *Girafalco*, *Maida*, ed altri situati più dentro le montagne hanno più o meno sofferto secondo la loro prossimità al centro del moto.

14. Può osservarsi nel medesimo tempo, che tutte le terre situate al *Nord* dell'Istmo non hanno fin ora sofferto, eccetto crepature di mura, e caduta di tetti,

nè

nè alcun uomo è perito. La violenza, e la continuazione delle ſcoſſe vi ha però immerſi gli Abitanti nella maggiore coſternazione e ſpavento. Eſſi vivono intanto ſotto le tende, ſotto le capanne, o nelle baracche, che i ricchi hanno fatto coſtruire.

15. I danni cagionati dalle ſcoſſe ſono certamente grandi, ma gl'incendj vi hanno aggiunta la loro parte. Tali incendj ſono ſtati prodotti dalle materie combuſtibili cadute ſopra i cammini, e le braciere ardenti ad ora di pranzo, e nella ſtagione d'inverno. Non ſi può per ora calcolare la perdita degli uomini: quella degli effetti riſulterà imprezzabile. Può giudicarſene da queſti due dertagli.

16. Il Principe di Cariati, ed i ſuoi Socj hanno perduto nei magazzini di Seminara, e Palmi circa due mila botti di olio, apprezzate a ſopra ſettanta ducati la botte; ed il Barone di Sitizzano mille, con la fatale aggiunta di più bella perdita di tutta la ſua famiglia. Diceſi, che l'olio ſcorreva a lava in varj luoghi, ed il vino vi ha fatto lo ſteſſo in varj altri. Le balle di ſeta conſumate dal fuoco ſono anche in grandiſſimo numero. I commeſtibili, e gli altri prodotti della terra neceſſarj alla ſuſſiſtenza ed al commercio ſono mancati aſſolutamente, e gli Abitanti ſtanno la maggior parte alimentandoſi di carne, e d'erbe.

17. I Certoſini di S. Stefano ſempre ben provviſti hanno mandato a queſtuare del pane a Monteleone. A Meſſina nutrivanſi di grano, e di legumi bolliti preſi nel Porto ſopra alcuni baſtimenti provenienti da Puglia, e carichi per Napoli.

18. Uno dei Corrieri ſpedito per queſta Città non ſi è paſciuto durante la ſua penoſa corſa per l'infelice Peniſola, ſe non di un pezzo di formaggio portato ſeco, e di acqua di fiume. Quello della Poſta da Napoli a Sicilia giunto a Monteleone ritornoſſene indietro. Tutto infatti non preſenta ſe non l'aſpetto della deſolazione e della morte. Un vero ſpavento s'impoſſeſſa de' cuori più intrepidi. Una dirotta pioggia del cielo finiva di preſentare ai coſternati Abitanti tutto il terrore delle divine minacce.

19. Il

19. Il Governo tocco da una sì terribile disgrazia de' suoi Sudditi, ha subito pensato al loro sollievo. Il cuore del Re è rimasto commosso a segno di versare delle lacrime.

20. Il Cavaliere Acton, che ha il dipartimento della marina, e della guerra, ha secondato nella miglior maniera i movimenti della paterna tenerezza del Monarca fino dai primi annunzj portati quì da *Padron Caffiero* da Melazzo. Questo vigilante Ministro ha avuto l'attenzione di far provvista di tutto ciò, che poteva contribuire al sollievo degl' infelici, sia per curare le loro ferite, sia per somministrare loro degli alimenti.

21. La Fregata, ch' era venuta a portarne il funesto avviso della caduta di Messina, ha dovuto rimettersi stamane alla vela per rincontrare alcuni bastimenti carichi di tutti i soccorsi. D. Vincenzo Pignattelli di Monteleone si è imbarcato per andare a raggiugnere il suo Reggimento di Guarnigione in quella Piazza. Il Principe di Calvarusò è volato anch' egli. E' da creder però, che lo zelo e l' attività del Filantropo Vice-Re Caracciolo non avrà mancato di prevenire le savie misure prese dal Ministro prima per la parte del suo governo dell' Isola, e poi per quella del vicino Continente.

22. Dicesi, che la Principessa Vedova di Villafranca ha prevenuto i desiderj della umanità. Ella ha aperta la sua borsa, ed i magazzini delle sue Terre al soccorso de' suoi Patriotti indigenti. Il Re ha ringraziato con una Lettera di sua mano quella garbata Dama.

23. Per impedire l' emigrazione dei Sudditi sbigottiti, il Consiglio del Re ha dato ordine, che tutti i Calabresi, e Siciliani bisognosi, che venissero a rifugiarsi nella Capitale, siano provveduti di tutto il necessario, e rimandati a rifabbricare le loro case. Si è fatto di più: si sono destinati ai medesimi dei soccorsi anche per terra, ed il Maresciallo Pignattelli accompagnato da un seguito di Ufficiali attivi è partito domenica 16 di gran mattino per portare tali soccorsi. Il Marchese De Marco Ministro degli affari interni ha scritto a tutti i Vescovi, e Governatori de' Paesi desolati d' impegnare anche gli argenti delle Chiese, che ne abbon-

dano, per alleviare i triſti effetti; ed ha inſinuato ai principali Signori di portarſi alle loro Terre.

24. I Duchi di Monteleone e Seminara, i Principi della Roccella e di Ardore ſtanno infatti ſulle moſſe; il Duca della Guardia è di già partito per andare a raccogliere la ricca ſucceſſione di ſuo Avo, il Principe di Scilla annegato.

25. Il Governo ha inoltre preſe delle miſure per prevenire le conſeguenze dello ſpavento in una Capitale popolata come Napoli, ed egualmente ſoggetta agli effetti iſtantanei dei fermenti vulcanici, ha fatto ſoſpendere tutti gli ſpettacoli del carnevale.

26. Le loro Maeſtà hanno dato il primo eſempio di queſta moderazione. Eſſe hanno conſegrato in atti di vera pietà nella gran Cappella di Corte i momenti deſtinati al godimento di quei divertimenti profani ec.

Napoli 18 *Febbrajo* 1783.

AGGIUNTA

Di notizie riguardanti il terremoto di Calabria e di Meſſina, confermate da varie Lettere, ed inſerite anche in alcuni pubblici fogli periodici.

1. *Fenomeni della terra.* In diverſi luoghi della Calabria ſi vogliono aperti diverſi vulcani, i quali gettano fiamme, e fumo fetidiſſimo di zolfo. Due montagne, ch' erano fra di loro in qualche diſtanza, al preſente ſi ſono unite aſſieme. Nel Territorio di *Coſoleto* una vaſtiſſima pianura di Oliveti ſi è abbaſſata trecento palmi in circa, avendovi formato una valle precipitoſa. Nel Territorio di *Sitizzano* una vaſta porzione di terreno ſi è unita con un altra di *Coſoleto*, chiudendo il fiume detto di *Sitizzano* in modo, che ſi vede preſentemente un mare fra due monti. Così ancora è ſeguito nel Territorio di *Sinopoli*, e *Coloſeto*, chiudendovi altro fiume, che forma in oggi lo ſteſſo

rite-

ritegno. La montagna sotto *Sinopoli* vecchio distaccandosi dal suo posto è scorsa in giù per una valle quasi un miglio e mezzo. Nel Territorio di *Colosseto* una piccola Casa di campagna, ch' era in piano si ritrova ora salva in altre parte più elevata due tiri di schioppo lontano dal luogo, dove stava per l' avanti. Un Uomo rimasto inghiottito dalla terra fino alle spalle, che già disperato si aspettava la morte, sollevato da una nuova scossa si trovò libero perfettamente.

2. *Fenomeni dell' acqua*. In Messina il corso delle acque nei primi giorni fu divertito affatto, onde rimasero i pubblici fonti mancanti di un tale elemento. Per lo stesso motivo i molini non furono più atti a macinare i grani. Il mare si è messo in una tempesta fierissima. L' equipaggio di una nave Svedese, ch' era in lontananza di venti miglia dal Faro di Messina nella notte del dì 5 Febbrajo credè di avere investito sopra uno scoglio, che vide a guisa di un Isoletta alzarsi, e quindi abbassarsi nell' onde. Nel tempo medesimo fu osservato dal Capitano di essa, che si avanzavano delle fiamme dal fondo del mare, onde in vista di un tale accidente toccando a bella posta le acque, le ritrovò assai calde, avendo poi veduto nella mattina susseguente fumare tutti i monti della Provincia di Calabria, e quelli vicini a Messina. In una scossa sensibilissima dei 23 Febbrajo nella Calabria ulteriore il mare ha gettati alla riva molti cadaveri, e una quantità grande di pesci morti. E' stato così impetuoso in certe ore il flusso e riflusso del medesimo, che ha potuto trasportar le sue acque fino all' estensione di due miglia, le quali nel ritirarsi traevano seco i miserabili avanzi delle fabbriche già cadute. Ai lidi di Messina si vedono trasportati dei pezzi di lava vulcanica vomitati dal mare. Le acque termali d' Iaci, le quali in addietro erano di sapor salso, sono divenute dolci, dopo di essere interamente mancate per l' intervallo di poco tempo.

3. *Fenomeni dell' aria*. Il comune flagello è stato accompagnato da una pioggia dirottissima, da lampi, da fulmini, e da una densa caligine. Due altri fenomeni si sono osservati. Si è fatto sentire un fetore nauseante

te di zolfo. Ed i primi terremoti furono distinti da un aurora boreale molto estesa, che per tre sere comparve sull'orizonte.

4. E' molto desiderabile, che il terremoto di Messina, e della Calabria sia fatto esaminare da bravissimi Naturalisti, i quali informandosi da persone degne di fede, ed osservando la faccia del luogo da loro medesimi, potranno comunicare al Pubblico i risultati giustissimi delle loro osservazioni. Essendo poi vero, come ci hanno riferito alcune Lettere, che la Reale Accademia delle scienze di Napoli abbia determinato di spedirvi quattro Accademici, tornerà assai bene, che essi esplorino con ogni accuratezza possibile lo stato dell'atmosfera antecedente, concomitante, e susseguente. Quella specie di letargo, in cui si sono trovati quasi tutti i venti e di giorno, e di notte nel mese di Gennajo, nel clima di Pisa, quell'aria di continuo caliginosa, quell' afa forse non del tutto disgiunta dallo stato delle interne viscere della terra, qualora fosse stata comune anche al cielo di Messina e di Calabria, potrebbe dar luogo a qualche congettura non disprezzabile. Merita di essere confermata la nuova, che fino dai principj dell'anno corrente la terra di quella infelice Provincia incominciasse a mettersi in qualche sorta di convulsione assai leggiera. La lunga siccità dell'estate passata unita allo stato della stagione autunnale può somministrarci dei lumi non indifferenti. E per quanto i gran fenomeni si siano fatti sentire in un mese d'inverno, forse l'estate, e l'autunno ne preparava le cause. In somma in un avvenimento così grande io mi auguro, che vada del pari alla sensibilità e vigilanza di quel Governo la curiosità del Filosofo ancora.

FINE.

IN-

INDICE
DE' CAPITOLI.

CAP. I. *Origine del Terremoto, e varj metodi per investigarlo.* Pag. 25.

CAP. II. *Luoghi, ai quali si comunica, e leggi di questa comunicazione.* 36.

CAP. III. *Tempi i più sottoposti a questo infelice disastro.* 47.

CAP. IV. *Fenomeni terrestri, che si osservano nell'occasione del terremoto.* 55.

CAP. V. *Fenomeno singolarissimo della celerità, con cui si propaga.* 75.

CAP. VI. *Segni meteorologici, che precedono, accompagnano, e seguono il terremoto.* 82.

CAP. VII. *Ipotesi immaginate per ispiegare la cagione di questo terribile avvenimento.* 94.

CAP. VIII. *Accurato esame di queste ipotesi con le difficoltà di adottarle.* 102.

CAP. IX. *Merito di preferenza riservato ad una sola di queste ipotesi.* 113.

CAP. X. *Continuazione dello stesso soggetto per la prova dei segni meteorologici.* 129.

CAP. XI. *Opposizioni contro l' ipotesi preferita, ricavata o dai fondamenti degli altri sistemi, o da varie leggi dell' elettricità.* 136.

CAP. XII. *Risposta a queste opposizioni dedotte dai fatti principalmente.* 146.

CAP. XIII. *Se l' ipotesi preferita sia reducibile a tesi, e per quanto ella manchi di questo carattere?* 163.

CAP. XIV. *Se vi siano, e quali siano i migliori mezzi per sottrarsi dai danni più ordinarj dei terremoti?* 175.

PRO-

PROSPETTO *De' Fenomeni Atmosferici, e terrestri, accaduti sul Bolognese negli Anni* 1779, *e* 1780. 189.

RISTRETTO *Delle sperienze fatte da Monsignor Bonfiglioli Malvezzi nell'occasione dei passati tremuoti della Città di Bologna.* 200.

LETTERA *Del Padre Beccaria delle Scuole Pie indirizzata a Monsig. Bonfiglioli Malvezzi, che contiene il giudizio dell'esposte sperienze.* 204.

RISPOSTA *Di Monsignore Bonfiglioli Malvezzi alla Lettera ricevuta dal P. Beccaria.* 209.

NUOVI DUBBJ *Proposti da Monsig. Bonfiglioli Malvezzi all' Autore di quest' Opera, dopo di aver letto in scritto le risposte date alle sue difficoltà; e nuove soluzioni dei medesimi.* 213.

LETTERA *Del ch. Padre Don Pietro Rosini Monaco Olivetano, e pubblico Professore nell' Università, e Regio Accademico di Napoli, indirizzata all'Autore di quest' Opera, su i terremoti di Monte Oliveto Maggiore.* 222.

RELAZIONE *Del terremoto accaduto in Calabria, ed in Messina li* 5 *Febbrajo* 1783, *e che continua ancora, comunicata all' Autore di quest'Opera da un Personaggio di gran considerazione.* 229.

AGGIUNTA *Di notizie riguardanti il terremoto di Calabria e di Messina confermate da varie Lettere, ed inserite anche in alcuni pubblici fogli periodici.* 235.

ERRORI.		CORREZIONI.
Pag. 33. lin. pen.	fialmente	finalmente
60. lin. 17.	ſu proceduto	fu preceduto
69. lin. 36.	*ſupplicantibus*	*ſupplicationibus*
91. lin. 8.	*nigricantiam*	*nigricantium*
151. lin. 21.	parogiſtrii	paroſſiſmi
176. lin. 25.	*eluviera*	*eluviem*

0584 559